Das Problem der nacheiszeitlichen Landschaftsgeschichte im Gebiet des Steigerwaldes

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Friedrich Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Gustav Kreuzer

aus Rothenburg ob der Tauber

Tag der mündlichen Prüfung: 14. Nov. 1936

1938

Buchdruckerei J. P. Peter (Inhaber Gebrüder Holstein), Rothenburg ob der Tauber

Referent: Universitäts-Professor Dr. Berninger
Dekan: Universitäts-Professor Dr. Schwemmle

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dem Gedächtnis meiner Mutter,
in Dankbarkeit meinen Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41533902_0114

Inhalt:

I. **Einleitung:** Seite

A. Problemstellung, Begriffsbildung und Methode 9

B. Berechtigung der Urlandschaftsforschung 11

II. **Die natürlichen Standortsverhältnisse:**

A. Lage und Begrenzung 12

B. Die Landformen: Tektonik — Ostabdachung — Auflösung des Stufenrandes — Unterstufen 12

C. Klimatische Wesenszüge: Winde — Temperaturverhältnisse — Niederschläge — Ortsklima 15

D. Die Bodenverhältnisse: Bodeneinteilung — Bodenkarten — Bodenarten — Bodentypen 19

III. **Die Kulturwaldlandschaft:**

A. Der Wald als das beherrschende Landschaftselement: Zeugnisse aus Topographien — Bewaldungsgrad — die pflanzengeographische Stellung des Steigerwaldes — der Weinbau als waldklimatisches Kriterium — wirtschaftliche Struktur — Verkehrserschließung — Siedlungsdichte und Größe der Wohnplätze — Volkscharakter 23

B. Die Kartierung des Kulturwaldes: Notwendigkeit der Kartierung — Kartengrundlage — Kartierung und Besitzverhältnisse — Kartierung nach Kulturwaldtypen 28

C. Die geographische Verbreitung der Kulturwälder: Wald und Relief — die Verbreitung der Hauptholzarten 31

IV. **Die Methoden zur Rekonstruktion der nacheiszeitlichen Landschaftsgeschichte:**

A. Die Successionslehre: Rekonstruktion der natürlichen Vegetation mit Hilfe der Pollenanalyse unter Berücksichtigung der Oekologie der waldbildenden Holzarten.

1. Die klimatischen Ansprüche der Hauptholzarten: Buche — Eiche — Kiefer Fichte — Tanne 37

2. Der Bestockungscharakter in seiner Abhängigkeit von den Böden: Kalkfrage — Silikatböden. 40

3. Die Bedeutung der Morphologie und der Exposition für die Verbreitung der Waldbäume: Buche und Steilhang — Auenwald und Talsohle — Eiche und Süderposition. 42

Seite

4. Die Gesellschaftsverhältnisse im Naturwald: Rein- oder Mischbestände — natürlicher Aufbau — die Naturwaldtypen 44

5. Die Bodenveränderungen und ihre Bedeutung für das Landschaftsbild: die Stellung der Bodenkunde in der Urlandschaftsforschung — die natürlichen Alterungs- und Reifungserscheinungen der Böden durch Klima und Vegetation — der Einfluß der Kulturtätigkeit des Menschen auf die Böden — die Waldbodenflora als Bodenanzeiger 47

6. Die postglaziale Waldfolge als Ergebnis der Pollenanalyse: die Holzarteneinwanderung — Bestimmung der Walddichte in vorgeschichtlicher Zeit — die Auswertung der pollenanalytischen Ergebnisse für das Untersuchungsgebiet 59

B. Die Steppenheidetheorie: Bestimmung des ursprünglichen Landschaftscharakters durch Steppenheideflora und Siedlungserscheinungen.

1. Die Theorie: Inhalt — Kritik 63

2. Die Verbreitungsverhältnisse der Steppenheideflora im Untersuchungsgebiet: echte Steppenheide — Verbreitung in Sekundärbeständen — Ursachen der heutigen Verbreitung — die Steppenheidewaldflora 67

3. Der Gang der Besiedlung: Prähistorische Fundliste — Orts-, Wüstungs- und Flurnamenforschung — Geographie der Siedlungsformen 72

C. Die Urkundenforschung:

1. Methodisches 80
2. Grenzbeschreibungen 81
3. Karten 82
4. Schriftliche Nachrichten über den Bestockungscharakter 83

V. Schluß:

Ergebnisse 85

Anmerkungen 87

Schrifttum und Karten 93

Beilagen:

2 Abbildungen, 2 Karten.

Vorwort.

Die erste Anregung zur vorliegenden Untersuchung erhielt ich 1933 in München bei Geheimrat von Drygalski, als ich im Seminar über den „Wald auf der Keuperstufe" zu referieren hatte. Die eingehendere Beschäftigung mit diesem Thema führte mich bald nach Erlangen, der Wirkungsstätte Prof. Gradmanns. Hier ergab sich einerseits die Notwendigkeit einer Erweiterung der Problemstellung, zum anderen die der landschaftlichen Beschränkung auf den Steigerwald. Meine Arbeit erfuhr die großzügigste Unterstützung durch Herrn Prof. Berninger, dem ich an dieser Stelle für seine Ratschläge und seine Hilfsbereitschaft meinen ganz besonderen Dank aussprechen möchte.

Wenn die Arbeit erst jetzt, mehr als zwei Jahre nach ihrer Fertigstellung, der Oeffentlichkeit übergeben wird, so hat dieser Umstand seine Ursachen in den wiederholten, leider ergebnislosen Bemühungen, den Druck der in viermonatiger Arbeit hergestellten, siebenfarbigen Waldkarte des Steigerwaldes im Maßstab 1 : 50000 zu ermöglichen. Da diese Karte die wichtigste Arbeitsgrundlage für die vorliegende Untersuchung bildete, mußte damit auch die mir anfangs durch Herrn Prof. Haselwander-Erlangen in entgegenkommendster Weise angebotene Veröffentlichung der gesamten Dissertation in den Sitzungsberichten der Physikalisch-Medizinischen Sozietät in Erlangen unterbleiben. Die Originalkarte kann im Geographischen Institut der Universität Erlangen eingesehen werden.

Die Verbreitungskarte einiger Steppenheideleitpflanzen im Untersuchungsgebiet wurde nach der in dankenswerter Weise von Herrn Dr. Gauckler-Erlangen zur Verfügung gestellten Fundliste gezeichnet. Zu Dank verpflichtet bin ich weiterhin den Herren Dr. Nietsch-Berlin und Prof. Hock-Würzburg (†) für bereitwillige Auskünfte, dem Bayerischen Statistischen Landesamt in München für die Auszüge aus der neuesten Bodenbenutzungserhebung. Die Herstellung der Waldkarte wurde außerordentlich erleichtert durch die Einsichtnahme in die forstamtlichen Bestandsbeschreibungen, die von den Kammern der Forsten Ober-, Mittel- und Unterfrankens in großzügigster Weise genehmigt wurde. Mein Dank gilt endlich all den Forstmännern des Steigerwaldes, die meiner Arbeit durch manchen waldwirtschaftlichen Hinweis, durch ihre Ortskunde und nicht zuletzt durch ihre Gastfreundschaft reiche Förderung zuteil werden ließen.

Rothenburg ob der Tauber, im Herbst 1938.

I. Einleitung.

Problemstellung, Begriffsbildung und Methode. Die vorliegende Arbeit unternimmt den Versuch, für das Gebiet des Steigerwaldes die wichtigsten Phasen der nacheiszeitlichen Landschaftsgeschichte aufzuzeigen. Dabei geht sie aus von den Verhältnissen der rezenten Kulturlandschaft und stellt dann die Frage einerseits nach der Ursprünglichkeit der heutigen, zum anderen nach dem Charakter vergangener postglazialer Landschaftszustände.

Wir bezeichnen diese Arbeitsrichtung innerhalb der geographischen Wissenschaft auch kurz als „Urlandschaftsforschung". Für sie ist das Wort „Landschaft" der Inbegriff des unmittelbar Wahrnehmbaren an einem beliebigen Stück der Erdoberfläche (Schlüters Landschaftsbegriff) [1]). Beschränkt sie sich doch im wesentlichen darauf, die Veränderungen der Vegetationsformen und ihrer Verbreitung durch die Kulturtätigkeit des Menschen zu erkennen und zu eliminieren.

Im einzelnen wollen wir von einer „theoretischen Naturlandschaft" zunächst dann sprechen, wenn es sich um die Konstruktion einer Landschaft unter den augenblicklich herrschenden Naturgegebenheiten, aber unter Ausschaltung aller menschlichen Einflüsse handelt. Gleichsinnige Auslegungen geben Schlüter [2]), Jaeger [3]) und Jessen [4]) für die von ihnen aufgestellten Begriffe der „theoretischen Urlandschaft", der „unveränderten Naturlandschaft" bzw. der „echten Naturlandschaft". Wir sind nun aber der Auffassung, daß es nicht nur diese eine auf die Gegenwart beschränkte theoretische Naturlandschaft gibt. Vielmehr ist es möglich, für *jede* Klima- und Kulturperiode, in der der Mensch *weitgehend* das Landschaftsbild beeinflußte, eine solche zu konstruieren.

Im Gegensatz zur theoretischen Naturlandschaft steht der Begriff der Urlandschaft. Die Urlandschaft ist eine *effektive* Landschaft. Türen will sie spätestens dort angesetzt wissen, „bevor der erste menschliche Einfluß das Landschaftsbild einschneidend verändert" [5]). Vor diesem Zeitpunkt können wir selbstverständlich wiederum für jede sich durch unterschiedliche Naturbedingungen auszeichnende Periode eine Urlandschaft zu rekonstruieren versuchen. Andererseits ist damit eine Urlandschaft nicht von vornherein in den Raum der Vorgeschichte verwiesen. Bei verhältnismäßig spät einsetzender landschaftsverändernder Tätigkeit des Menschen kann sie ebenso der Frühgeschichte angehören.

Sobald das Landschaftsbild eine weitgehende Umgestaltung durch den Menschen erfährt, wird die Urlandschaft abgelöst von der Kulturlandschaft. Die Grenze, an der die erstere aufhört und die letztere beginnt, ist für den mitteleuropäischen Raum noch stark umstritten. In den Zeiten, ehe der Mensch auch nur in geringem Maße landschaftsbeeinflussend auftritt, fallen Urlandschaft und theoretische Naturlandschaft zusammen. Die Urland-

schaft ist dann eine effektive Naturlandschaft. Das können wir von der neolithischen Landschaft nicht mehr behaupten. Deshalb wird von jetzt ab vielfach gefordert, daß der Begriff der Kulturlandschaft den der Urlandschaft ablösen müsse. Eine Entscheidung über diese Meinungsverschiedenheit wird immer ein persönliches Werturteil enthalten. Wir selbst schließen uns weniger aus methodischen als aus praktischen Gründen Schlüter an [6]), der den Begriff der Urlandschaft auch noch auf die frühgeschichtliche Zeit anwendet. Mit ihm wollen wir eine neolithische und historische Urlandschaft unterscheiden. Jene vorgeschichtliche Landschaft umfaßt den Zeitraum vom Vollneolithikum bis einschließlich Bronzezeit, während die historische Urlandschaft der geschichtlichen Zeit angehört, in der die mitteleuropäische Landschaft nur Wald und Sumpf aufweisen würde, wenn der Mensch nicht die neolithischen Siedlungsflächen aufrechterhalten hätte. In neuerer Zeit wendet sich Nietsch [7]) mit Gründen, die an anderer Stelle ihre Würdigung finden sollen, gegen die methodische Gleichsetzung der Steinzeit- und bronzezeitlichen Siedlung. Weniger glücklich lehnt Böhme den Begriff der neolithischen Urlandschaft ab: „Diese Definition scheint mir zeitlich zu weit ausgedehnt und nicht scharf genug begrenzt, denn zwischen neolithischer und bronzezeitlicher Landschaft ist ein beträchtlicher Unterschied." Aber schon einige Zeilen später überraschen wir ihn, wie er selbst die zeitliche Begrenzung der Urlandschaft noch weiter faßt [8]).

Der auf pollenanalytischer Seite verlockende Versuch, weitere Urlandschaftsquerschnitte auch durch vorneolithische Zeiträume zu legen, begegnet ernsten Schwierigkeiten bei der Bemessung der Stärke der landschaftsverändernden Kulturtätigkeit des Menschen.

Außer in der zeitlichen Staffelung des Urlandschaftsproblems besteht das Ergebnis unserer Begriffserörterungen auch in der Erkenntnis, daß der Versuch, das Bild der nacheiszeitlichen Landschaftsfolge zu entwerfen, gleichbedeutend ist mit dem Beginnen, die Entwicklung der Kulturlandschaft aufzuzeigen. Diese hat Creutzburg noch folgendermaßen formuliert: „Die Entwicklung der Kulturlandschaft bedeutet ..... nicht eine Veränderung der Landschaft in ihrer Gesamtheit, sondern nur eine Veränderung bestimmter Landschaftselemente ..... und zwar vollzieht sich diese Entwicklung unter dem unveränderten Bestehenbleiben der Landschaftselemente der Oberflächenformen und der Gewässer, unter Abwandlung eines anderen Landschaftselementes: der Vegetation und unter dem Hinzutreten neuer Landschaftselemente": „der menschlichen Siedlung" [9]).

Unter den Vegetationsformen, die wir somit allein zum Ausgangspunkt unserer Untersuchungen nehmen können, ist wieder der Wald das Landschaftselement, „in dessen Aussehen und Verteilung die Entwicklung der Natur- zur Kulturlandschaft am sichtbarsten zum Ausdruck kommt" [10]). Aus diesem Grunde sahen wir uns veranlaßt, eine Karte der Kulturwaldtypen herzustellen. Unter Berücksichtigung der natürlichen Standorts- und Gesellschaftsverhältnisse sind wir dann in der Lage, durch Analogieschlüsse die Ursprünglichkeit des heutigen Waldbildes zu überprüfen und die Folgerungen auch auf die Kultursteppe zu übertragen. Die gleiche

Methode erlaubt uns außerdem, gemeinsam mit den Ergebnissen der Moorforschung ein Bild der Vegetationsverhältnisse auch für die anders gearteten Klimaperioden der vorgeschichtlichen Zeit zu entwerfen. Weiterhin ist es im Sinne eines „möglichst vielseitig unterbauten Entwurfes des Urlandschaftsbildes" notwendig, daß wir uns über den Wert sog. Relikftfloren als Zeugen ehemaliger Landschaftsgeschichte klar werden. Das gilt insbesondere für die als Steppenheide bezeichnete Pflanzengenossenschaft. Bekanntlich hat sie im Zusammenhang mit einer Reihe auffallender Siedlungserscheinungen zur Aufstellung der heute viel umstrittenen Steppenheidetheorie geführt. Die Urkundenforschung endlich, die sonst zur Lösung wissenschaftlicher Aufgaben immer einen großen Beitrag zu leisten vermag, versagt bei unserer Fragestellung fast völlig. Die demnach zur Verfügung stehenden Hilfsmittel lassen sich in zwei große Gruppen zusammenfassen: in eine botanisch-bodenkundliche und in eine historisch-geographische Gruppe. Die klare Scheidung beider Methoden bei ihrer Anwendung ist nicht immer möglich infolge der strengen Wechselbeziehungen zwischen Vegetationsentwicklung und Menschheitsgeschichte. Wir stoßen auf diese sowohl bei der Steppenheidetheorie wie auch dann, wenn wir in Anwendung der „Successionslehre" die anthropogenen Einflüsse auf die Pflanzenwelt auszuschalten versuchen.

Berechtigung der Urlandschaftsforschung. Gelegentlich wird die Frage auftauchen: hat die Urlandschaftsforschung überhaupt eine Berechtigung im Rahmen der Geographie, nachdem doch diese ihr Hauptaugenmerk auf die Gegenwart richtet? Die Antwort darauf gibt uns die Ueberlegung, daß die geographische Wissenschaft nicht allein aus den rezenten Zuständen gestalten kann. Sie muß vielmehr zu einem rechten Verständnis des Heute die Entwicklungsgeschichte von Natur und Menschheit zu Hilfe nehmen. So dient einmal die Urlandschaftsforschung unmittelbar der wissenschaftlichen Erkenntnis. Auf der anderen Seite können wir beobachten, daß die Bestrebungen der modernen Bodenbewirtschaftung dahin gehen, sich speziell die Forschungsergebnisse über die natürliche Vegetationsentwicklung im Zusammenhang mit der Standortsfrage zu eigen zu machen. So hält Schuster-Steingaden „im Interesse einer verständnisvollen Bodennutzung ..... Nachforschungen über die Entstehung der heutigen Böden und Landschaften" für überaus notwendig[11]); und der Forstmann Hesmer fordert die bereits von Gradmann[12]) angeregten Verwilderungsversuche mit der Begründung, daß die „Kenntnis der natürlichen Zusammensetzung und des ursprünglichen Aufbaus der Wälder ..... für jede Forstwirtschaft von größter Wichtigkeit" sei[13]). Nicht zuletzt werden Hand in Hand mit der Vorgeschichte von der Urlandschaftsforschung auch die stärksten Anregungen auf die Heimatkunde ausgehen und so zur Vertiefung des Heimatbewußtseins beitragen. —

II. Die natürlichen Standortsverhältnisse.

Lage und Begrenzung. Im Gebiet des Steigerwaldes schneiden sich die Verwaltungsgrenzen der drei fränkischen Kreise. Sie zerreißen eine in landschaftlicher Beziehung ziemlich geschlossene Einheit, die durch den Steilabfall der fränkischen Keuperstufe zwischen Main und Aisch zusammen mit den sich ostwärts anschließenden Höhen gebildet wird. Dabei rechnet man auch die vielen isolierten Erhebungen im Aisch-Ehegebiet noch zum Steigerwald, obwohl die geschlossene Landstufe bis zu 20 km weiter östlich verläuft. Hier im Süden trennt die weite Windsheimer Bucht den Steigerwald landschaftlich von der Frankenhöhe. Während unsere Höhen im Westen und Norden steil gegen die Maingaue abfallen, fehlt eine scharfe natürliche Grenze gegen das Regnitzbecken. Auch der Gebrauch der Bezeichnung „Steigerwald" im Volksmund gibt hier keinen zuverlässigen Anhaltspunkt für eine Abgrenzung. Für die pflanzengeographische Stellung des Steigerwaldes ist es bezeichnend, daß für den Forstmann der Steigerwald dort aufhört, wo die natürliche Buchenbestockung von der Kiefer abgelöst wird. Eine solche Grenzziehung ist aber keineswegs in gesamtgeographischer Hinsicht gerechtfertigt. Denn eine Abgrenzung der Landschaften muß vor allem auch mit Rücksicht auf die benachbarten Landschaftseinheiten vorgenommen werden. Wir folgen deshalb der Grenzziehung, wie wir sie bei Schwender finden [14]). Darnach beginnt die östliche Grenzlinie bei Uehlfeld, verläßt hier das Aischtal und zieht über Wachenroth, Reichmannsdorf, Burgebrach, Ampferbach, Lisberg, Trabelsdorf, um bei Roßstadt das Maintal zu erreichen. Sie erhält bis zu einem gewissen Grad ihre Rechtfertigung durch eine alte Urkunde aus dem Jahre 1023, in der die Mehrzahl dieser Orte als Grenzorte eines Wildbannes auf dem Steigerwald genannt werden [15]).

Wenn wir somit nur in beschränktem Maße vom Steigerwald als von einer geographischen Einheit sprechen können, so kommt in dieser Tatsache nur die Eigenart der Schichtstufenlandschaft zum Ausdruck, die uns bei allen weiteren Untersuchungen immer wieder begegnen wird.

Die Landformen. Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, die orographischen Verhältnisse in allen ihren Einzelheiten darzulegen oder gar auf den vielfach umstrittenen Entstehungsmechanismus der Schichtstufenlandschaft einzugehen [16]). Vielmehr beschränken wir uns darauf, diejenigen Relieffaktoren und Formelemente klar herauszustellen, welche für das Verständnis der Kulturlandschaft unbedingt notwendig sind.

Die fränkische Keuperstufe ist ein Glied der großräumigen süddeutschen Schichtstufenlandschaft, von der mit Recht betont wird, daß ihre Gliederung wie kaum wo anders in unmittelbarer Abhängigkeit vom Bau und der Gesteinsbeschaffenheit ihres geologischen Untergrundes steht. Wir kommen also schwer ohne deren Kenntnis aus, wollen wir eine dynamische Schilderung der Landformen geben.

Wie bei jeder Landstufe sind auch bei der fränkischen Keuperstufe die beiden morphologischen Grundelemente der Steilabfall und die Stufenfläche oder Landterrasse, die in Wirklichkeit eine Schnittfläche darstellt. Die Fallinien der beteiligten Schichten gehen vom gemeinsamen Scheitelpunkt (Steinach bei Rothenburg o. T.) der mittelfränkischen Haupterhebung des theoretischen Keupergewölbes nach SO, O und NO. Diese besonderen Schichtlagerungsverhältnisse bringen es mit sich, daß in Uebereinstimmung mit dem Neumayerschen Prinzip der Stufenrand im wesentlichen von SSW nach NNO, entsprechend dem Streichen der Schichten, verläuft [17], [18]), während die Steilhänge der Stufe nach Westen bzw. nach Nordwesten schauen und die „Stufenfläche" sich gegen das Regnitztal hin allmählich abdacht. Die höchsten Erhebungen sind also an der Kammlinie oder Stufenkante zu erwarten. Hier wiederum erreicht der Hohe Landsberg mit rund 500 m die größte Höhe. Im Gegensatz zur benachbarten Frankenhöhe weist der Steigerwald die größeren Höhenunterschiede gegenüber dem Vorland auf, obwohl dort die absoluten Höhen zunehmen. So erhebt sich der Zabelstein über 200 m über der Mainniederung, während z. B. der Luginsland im Zug der Frankenhöhe als der absolut höher gelegene Berg sein Vorland nur um 110 m übertrifft [19]).

Außer dem östlichen Einfallen sind für die mesozoischen Schichten im Gebiet des Steigerwaldes keine tektonischen Störungen größeren Ausmaßes bekannt. Ihre Lagerungsverhältnisse werden nur durch wenige untergeordnete, teils variskisch, teils herzynisch verlaufende Einmuldungen, Aufsattlungen und Verwerfungen verändert [19], [20]), die zum Teil für die Reliefgestaltung durch flächenhafte Abtragung und Flußarbeit richtunggebend gewesen sind.

Die Ostabdachung der Keuperstufe wird in der Hauptsache vom Sandsteinkeuper gebildet. Durch eine Vielzahl konsequenter Flüsse ist sie in eine Menge von Bergrücken und Hügel aufgelöst. Das gilt in ausgesprochenem Maße für den Westteil der Stufenfläche, also für den Bereich des Steigerwaldes. Bereits in der Nähe der Stufenkante besitzen die vielen kleinen Quellbäche eine erhebliche Tiefe. So kommt es, daß die weicheren Schichtpakete des oberen Gipskeupers oder auch des Grundgipskeupers angeschnitten werden. Diese Möglichkeit tritt noch früher ein, wenn die Täler Verwerfungen folgen (wie das Aurachtal) und besteht nur für den stufenrandnahen Teil des Keuperlandes, während die Flüsse im Osten nur noch die gleichmäßig ausgebildeten Abteilungen des Sandsteinkeupers durchlaufen. Das Bloßliegen des weicheren Gesteinsmaterials unterstützt in nicht geringem Maße die Talbildung, so daß die ursprünglich zusammenhängenden Sandsteinplateaus in ihren Flächen stark zurückgedrängt sind. Die gleiche Ursache führt dann dazu, daß in unserem Gebiet die Talkanten deutlicher herausgearbeitet sind als in dem flachwelligen Osten. Schließlich ist es nicht verwunderlich, wenn es besonders im nördlichen Steigerwald zu schluchtartigen Talbildungen kommt, die, ganz in der Nähe des westlichen Steilabfalls gelegen, relative Höhenunterschiede von über 100 m aufweisen. „Dieser gebirgige Eindruck herrscht noch bis zu einer Linie, die 11—25 km vom Westrand entfernt verläuft," so be-

richtet O. Lehmann[21]). Daß die Gebirgsformen auf den Höhen des Steigerwaldes jugendlicher sind als auf der Frankenhöhe mit den weiten Talebenen und starken Aufschüttungen ihrer donaupflichtigen Flüsse, ist darauf zurückzuführen, daß bereits im Obermiozän einsetzende tektonische Bewegungen die Erosionskraft der Schichttafelflüsse im Rezatgebiet gelähmt haben[22]). Mit diesen Gebirgshebungen kam es zur Umkehr des Unterlaufes des Urmains[23]). Dadurch gewannen die mainnahen Schichttafelflüsse des Steigerwaldes an Erosionskraft. Auch jüngere Belebungen ihres Gefälles trugen dazu bei[24]).

Die Hauptzerstörung unserer Landstufe erfolgt durch die Stirnbäche wie Stöckigsbach, Volkach, Schwarzach, Breitbach und Gollach, so daß wir am Stufenrand keine mauerartige Steilwand vorfinden, wie sie der Wanderer aus der Ferne vermutet. Die zurückschneidenden Stirnflüsse köpfen die Schichttafelflüsse. Daher laufen heute viele alte Talböden an der Stufenkante in die Luft aus. Z. B. erfolgte eine Anzapfung des Holzwiesentales im Schwanberggebiet durch den Wehrbach[25]) und des Handtalgrundes durch den Schwarzach-Bach. Die Wasserläufe der Stufenstirne weisen daher einen charakteristischen Knick im Oberlaufe auf und sind schluchtartig eingeschnitten. Durch diese starke Zerfransung der Stufenstirne entstehen Bergsporne und -bastionen, die heute meist von Ruinen und Schlössern gekrönt sind. Aus ihrer Vielzahl nennen wir als die markantesten den Ebersberg, den Großen Knetzberg, den Zabelstein, den Stollberg, den Schwanberg und den Frankenberg. Zwischen diesen Bergvorsprüngen greift das Vorland der Gäus mit den mehr oder minder tiefen Buchten von Zell, Hundelshausen, Abtswind, Einersheim und Windsheim in die Keuperstufe ein. Richtunggebend bei dieser Auflösung des Stufenrandes waren die tektonischen Störungen. So springt der Rand der Landstufe an den Teilen des Schichtblockes, die quer zum Streichen abgesunken sind, nach vorn, an gehobenen Schollen nach rückwärts. Ebenso pflegen Schichtverbiegungen sich durch horizontal gerichtete, bogenförmige Aus- und Einbuchtungen des Stufenrandes bemerkbar zu machen[26]). So ist der weit in die Gauebene vorspringende Schwanberg als Ganzes gegen das nördliche und südliche Vorland abgesunken; und zwar wissen wir einstweilen nur, daß die Mainbernheimer und die Iphofen-Oettelbacher Verwerfungen beteiligt sind. Auch die Bucht von Hellmitzheim dürfte auf die Einersheimer Störungslinie zurückzuführen sein. Vermutlich liegt endlich das große Zabelsteinmassiv in einer schwachen Einmuldung; ist ihm doch im Sulzheimer Gau der Falkenberg als Zeuge vorgelagert.

Die Zeugenberge sind nichts anderes als die vorspringenden Bastionen oder Bergsporne, die durch die rückwärts einschneidende und anzapfende Tätigkeit der Wasserläufe der Stufenstirne von der geschlossenen Landstufe abgetrennt werden. Ist die Abtrennung nur bis auf den Schilfsandstein erfolgt, so sprechen wir mit Gg. Wagner am besten von Stufenrandbergen (Schwanberg). Dagegen muß ein Zeugenberg bis auf den Grundgipskeuper isoliert sein. Außer für den bereits erwähnten Falkenberg, der noch eine Schilfsandsteindecke trägt, trifft das besonders für das Gebiet der starken Auflösung im Bibart-Ehe-Aischbezirk zu[27]). Hier

können wir alle Entwicklungsstadien eines Ausliegers verfolgen. Zahlreiche Zeugenberge sind nur noch von der Corbulabank oder vom Schilfsandstein bedeckt, während die ansehnlichsten unter ihnen, so der Scheinberg, der Bullenheimer Berg, der Hohe Landsberg und der Grubsberg noch aus der gesamten Schichtenserie vom Grundgipskeuper bis zum Blasensandstein aufgebaut sind.

Hier kommt es auch wie an der ganzen Stirnseite der Keuperstufe zu jener charakteristischen Ausbildung der morphologischen Unterstufen, die dem Landschaftsbild zusammen mit dem starken Wechsel von vorspringenden Bergspornen, zurückweichenden Stufenanteilen und völlig isolierten Zeugenbergen eine so reizvolle Note verleihen. Im Gegensatz zur Frankenhöhe, wo weitgehende Ausräumungen bis auf den Grundgipskeuper auch im Innern stattgefunden haben (wie im oberen Altmühltal), ist die Erscheinung der Unterstufen im Steigerwald auf die Randgebiete beschränkt. Der stärkste Stufenbildner ist der feinkörnige Schilfsandstein, aber nur dann, wenn er in der sog. Flutfazies[28]) vorliegt (d. h. in der starken Mächtigkeit) wie am Zabelstein, Schwanberg und im gesamten Ehegebiet. Trefflich ausgebildete Terrassen veranlaßt dann die tiefer gelegene, gering mächtige Corbulabank am ganzen Stufenrand von Süden bis Norden (Frankenberg, Wiebelsberg, Zabelstein). Meist an den gleichen Punkten gibt die Bleiglanzbank Anlaß zur Stufenbildung. Bisweilen ist auch die Lehrbergbank so widerstandsfähig, daß sie im Gelände als Terrasse hervortritt. Das Stufenhangprofil ist regional verschieden, je nachdem ob wir uns im mainnahen Keuperland befinden oder weiter im Süden. A. Kirchner[19]) hat darauf aufmerksam gemacht, daß im Süden, wo die Keuperstufe von der Aufwölbung des sog. Uffenheimer Sattels mitbetroffen ist, der Steilhang „viel weiter auseinandergezogen ist," indem seine Unterstufen breite Terrassen bilden, während im nördlichen Steigerwald dasselbe Profil stärker zusammengedrängt ist.

Zusammenfassend kann über die Landformen berichtet werden: unter dem bestimmenden Einfluß von Tektonik und Gesteinsbeschaffenheit ist durch Verwitterung und Abtragung aus den Keupersedimenten die reichgegliederte Berglandschaft des Steigerwaldes geworden. Sie steht in schroffem Gegensatz zu den Gauebenen des Muschelkalks und der Lettenkohle. Gegen das Regnitztal klingen ihre Formen allmählich aus. An der Stufenkante trifft die jugendliche Formenwelt des reich gegliederten Steilabfalls auf die verhältnismäßig reife Landschaft der „Schichtfläche". Dort die schluchtartigen Stirnbäche, hier die weiten Talebenen. Dort imposante Bastionen und Bergsporne, hier langgestreckte Bergrücken. Dabei mußten wir die Einschränkung machen, daß durch die Neubelebung der Schichttafelflüsse auch im Innern des nördlichen Steigerwaldes ansehnliche Erhebungen und schluchtartige Täler zu finden sind.

Klimatische Wesenszüge. Im Steigerwald herrschen die westlichen Winde vor[29]). Vom Oktober bis einschließlich Februar erhalten sie, beeinflußt durch das Hochdruckgebiet der Alpen, eine südliche Komponente, drehen im März um und wehen dann bis in den Frühsommer hinein

hauptsächlich aus dem Nordwesten. Die großen Regenmengen im Juli und August werden von den reinen Westwinden mitgebracht.

Die Temperaturverhältnisse sind für den Steigerwald nicht auf eine einfache Formel zu bringen, da wir uns in der Zone des mitteleuropäischen Uebergangsklimas befinden. Es kommt noch hinzu, daß wir über den Temperaturgang nur schlecht unterrichtet sind, denn keine der sporadisch verteilten bayerischen Temperaturstationen befindet sich in unserem Gebiet. Doch können wir aus den Isothermenkarten für Süddeutschland[30]) die wesentlichsten Gegensätze zwischen dem Steigerwald und seiner Umgebung ablesen. Der Steigerwald steht völlig unter dem Einfluß des verhältnismäßig kontinentalen Klimas der benachbarten Maingaue, des Regnitzbeckens und der Aischbucht. Deshalb finden wir die auch in der Kleinflora zum Ausdruck kommende größere Ozeanität unserer Höhen stark abgeschwächt (S. 24). Die mittlere Jahresschwankung der Temperatur ist nämlich im Steigerwald nur um 0,4—0,5 Grad Celsius geringer als im Mainland. Hier wie in den anschließenden Keupertälern relativ milde Winter und sehr heiße Sommer, dort auf der Keuperstufe infolge der bergigen Landesnatur etwas gesteigerte Winterkälte und gemäßigte Sommerhitze. Die mittlere Julitemperatur von 18,5 Grad Celsius im Main- und Regnitztal ist um 1 Grad höher als im Steigerwald; dasselbe dürfen wir auch für den weiten Windsheimer Gau annehmen. Auch der Temperaturdurchschnitt des Sommerhalbjahres zeigt die gleichen Gegensätzlichkeiten.

Für die Entwicklung der Vegetation sind besonders die Frostverhältnisse von großer Bedeutung. Alt hat gezeigt, daß sich die Datumsgrenzen für das Eintreten des ersten bzw. letzten Frostes deutlich den Isohypsen anschmiegen[31]). Das warme Mainland ist die Ursache, daß die erste Frostbildung im nördlichen Steigerwald um einige Tage später einsetzt als in den übrigen Teilen. Wir können weiter beobachten, daß im Herbst die klimaempfindlichen Maiskulturen zur selben Zeit, in der sie auf den Keuperhöhen bereits erfrieren, im Windsheimer Gau noch unversehrt anzutreffen sind. Schärfer treten diese Kontraste zwischen den hohen Geländelagen und den begünstigten Talgebieten noch hervor, wenn wir das Auftreten des letzten Frostes verfolgen, welches bekanntlich in Süddeutschland mit dem Frühlingseinzug parallelisiert werden konnte. Der letzte Frost fällt für den Steigerwald in die Zeit zwischen dem 5. und 19. Mai, während in den Maingauen und im Regnitzbecken die Bäume durchschnittlich 10 bis 12 Tage früher in Blüte stehen. Weniger wichtig für die Vegetationsentwicklung als für die Charakterisierung des Winters ist die Frostdichte[32]). Entsprechend unseren früheren Ausführungen erreicht sie im Steigerwald nur etwas größere Beträge als in den Nachbargebieten. Es ist natürlich, daß die lokale Frostbildung besonders begünstigt wird durch die häufig windgeschützten Täler der Schichttafelflüsse mit ihrem flachen Gefälle. Dagegen sind die benachbarten Höhenlagen weniger frostgefährdet.

Besser als über den Temperaturgang sind wir durch zahlreiche Meßstationen über die Niederschlagsverhältnisse orientiert (Tab. 1). Der Steigerwald ist nicht überaus reich mit Niederschlägen gesegnet. Manche Waldungen am Westhang gehören zu den regenärmsten Gebieten Unter-

frankens (Ilmbacher Wald). Ebenso sind die Bezirke zwischen Bibart und Aisch beschaffen. Trotz alledem steht aber fest, daß die regenbringenden Westwinde nach dem Aufsteigen am Stufenhang gezwungen werden über dem Steigerwald in erhöhtem Maße ihre Feuchtigkeit abzugeben. Die mittleren Niederschlagsmengen in den Main-Aischgauen betragen im Jahr 575 mm. Im Steigerwald erhöhen sie sich auf 650 mm im Durchschnitt. Wie zu erwarten fallen im NW die stärksten Regen. Das Zentrum dieses Maximums ist Ebrach mit fast 700 mm Niederschlag. Gegen N, O und S wird es wieder trockener. Viereth und Höchstadt befinden sich bereits im Regenschatten unserer Keuperhöhen. Ein ganz ähnliches Bild ergibt sich auch, wenn wir nur die Niederschläge berücksichtigen, welche während der forstlichen Vegetationsperiode oder im Sommerhalbjahr fallen. Der Gegensatz zwischen den beckenartigen Landschaften des Main-, Regnitz- und Aischtales und dem Bergland des Steigerwaldes tritt noch stärker hervor, wenn wir die größten Jahresniederschläge vergleichen. Im Jahre 1922 stiegen die Niederschläge um Ebrach auf über 1000 mm. Dagegen betrugen sie während der gleichen Zeit in Münsterschwarzach am Main, in Viereth und Höchstadt 300 mm weniger. Auch die Zahl der Tage mit Schneedecke ist für den Steigerwald verhältnismäßig hoch. Nur die isolierten Bergrücken des Bibart–Ehe–Aischbezirkes machen hier eine Ausnahme. Sie sind als Uebergangsgebiet zwischen dem Gauvorland und dem geschlossenen Stufenrand zu werten.

Unsere Ausführungen über den Temperaturgang und die Niederschlagsverhältnisse haben gezeigt, daß der Steigerwald im Mainland eine

Landschaftliche Zugehörigkeit	Ort	Lage über dem Meere	Jahresniederschlag	Niederschläge im Sommerhalbjahr	Niederschläge während der forstl. Vegetationsperiode	Tage mit Schneedecke
Main-Aischgaue	Windsheim	322 m	574 mm	342 mm	248 mm	42
	Uffenheim	320 m	556 mm	338 mm	244 mm	—
	Einersheim	290 m	581 mm	347 mm	258 mm	52
	Haßfurt	225 m	599 mm	328 mm	242 mm	29
	Kitzingen	191 m	556 mm	332 mm	249 mm	—
Steigerwald	Castell	420 m	650 mm	372 mm	275 mm	—
	Ebrach	340 m	692 mm	377 mm	271 mm	84
	Prüßberg	317 m	691 mm	396 mm	293 mm	61
	Oberschwappach	268 m	642 mm	367 mm	271 mm	—
Regenschatten-gebiet der Keuperhöhen	Viereth	236 m	582 mm	320 mm	235 mm	51
	Höchstadt	272 m	610 mm	345 mm	249 mm	52
	Neustadt	292 m	598 mm	339 mm	245 mm	59

Tab. I. Die mittleren Niederschlagsverhältnisse des Steigerwaldes und seiner Umgebung aus den Jahren 1901–1925

[Zusammengestellt nach J. Haeufer (33)].

klimatisch selbständige Stellung einnimmt. Wir konnten u. a. ein stufenrandnahes Niederschlagsmaximum feststellen, von dem aus die Regenmengen gegen die kontinentaleren Nachbarlandschaften des Steigerwaldes abnehmen. Diese Differenzierung erklärt sich noch aus den Großformen der Keuperstufe. Durch die selektive Standortsempfindlichkeit bzw. verschiedene Konkurrenzfähigkeit der Pflanzengesellschaften sind wir aber weiterhin gezwungen, die Frage zu prüfen, ob es innerhalb des Steigerwaldes zu lokal bedingten extremen Klimaausbildungen kommt. Im wesentlichen handelt es sich dabei um den Einfluß der Exposition des Geländes auf die Gestaltung des „Ortsklimas". Der Unterschied zwischen Bergsonne und Bergschatten ist besonders aus den Alpen bekannt[34]. Von geringerer Bedeutung ist die Auslage für das fränkische Keupergebiet, wo die absoluten und relativen Höhen nicht so groß sind und die ebenen Flächen vorherrschen. Immerhin weisen uns die Flur- und Waldnamen wie Sonnenwand, Sommerrangen und Winterleite darauf hin, daß die Exposition auch im Steigerwald eine Rolle spielt. Durch die unterschiedliche Besonnung vor allem der Süd- und Nordauslagen entsteht das sog. Hangklima, das mit der Annäherung an den Boden immer extremer wird[35]. Wir sprechen dann vom Mikroklima der Süd- oder Norderposition, auf dessen Bedeutung für die Bodenbildung wie für die Erklärung der Steppenheidestandorte unseres Gebietes wir später noch eingehen werden. An dieser Stelle interessiert uns in erster Linie der Einfluß der Auslage auf die Lufttemperatur. Südhänge von größerer Flächenausdehnung wurden im Steigerwald durch die Stirntäler geschaffen, z. B. am Stollberg und Schwanberg. Infolge der langen Bescheinungszeit mit großer Sonnenhöhe entwickeln sich diese Südauslagen zu wahren Wärmeherden gerade während der Vegetationszeit, die der Mensch für den Weinbau auszunutzen versteht. Dort trägt auch die natürliche Pflanzenwelt ihr besonderes Gepräge. Dagegen werden die Nordhänge von der Sonne unter kleinem Winkel getroffen, so daß allein der Steilabfall der Blasensandsteinstufe Anlaß sein kann, daß der gesamte Hang in Schatten versetzt wird. Teilweise werden die Nachteile des Bergschattens aufgehoben „durch die von unten nach oben gerichteten Ausgleichsströmungen am stark erwärmten Südhang, so daß häufig die Luft über dem Nordhang wärmer ankommt als der Bodentemperatur dort entspricht." In pflanzenökologischer Hinsicht ist aber gerade die letztere ausschlaggebend. Die Ost- und Westauslagen werden besonders zur Zeit des Sonnenauf- bzw. niedergangs bedacht. Da nun allgemein die Nachmittage bei uns wärmer sind als die Morgenstunden erlangt die Südwesterposition gegenüber der Südostauslage eine bevorzugte Stellung.

Durch die unterschiedliche Besonnung der verschieden exponierten Hänge werden gleichzeitig mit der Lufttemperatur auch die Verdunstungsverhältnisse abgewandelt. Dabei ist es nicht immer leicht, auseinanderzuhalten, ob die pflanzengeographischen Auswirkungen der Exposition ausschließlich der Insolation oder teilweise auch den ebenfalls das Expositionsklima mitbestimmenden Winden zugeschrieben werden müssen. Denn die Temperatur- und Feuchtigkeitswerte an den verschiedenen Auslagen, wie

sie allein durch die Insolation hervorgerufen werden, erfahren eine Abschwächung bzw. Steigerung durch die Tatsache, daß die vorherrschenden regenbringenden Westwinde die Feuchtigkeit mit sich führen, während die Süd- und Ostwinde trocken sind. —

Die Bodenverhältnisse[36, 37, 38]. Unter den natürlichen Standortsfaktoren sind es nächst dem Klima die edaphischen Verhältnisse, welche die Entwicklungstendenz der Kulturlandschaft entscheidend beeinflußten. Um nun die vegetationsgeschichtlichen Rückschlüsse, die aus der Beschaffenheit der Böden gezogen werden, in ihrem Wert für die Erforschung der Urlandschaften beurteilen zu können, ist die möglichst eingehende Kenntnis der Böden unerläßlich.

Bekanntlich sind die rezenten Böden das Ergebnis der Wechselbeziehungen zwischen Verwitterungserde, Klima, Pflanzendecke und Kulturarbeit des Menschen. Für das Klima kommt es dabei mehr auf die örtliche Ausbildung an. Das sog. „Bodenklima" ist die Abwandlung des atmosphärischen Klimas durch Oberflächengestaltung, Pflanzendecke und Grundwasserstand. Was nun aus den Verwitterungsböden unter Einwirkung der verschiedenen Ortsklimate entsteht, bezeichnen wir als Bodentypen, deren Beschaffenheit durch die örtlichen Unterschiede des Grundgesteins näher bestimmt werden kann. Wir sprechen dann von den verschiedenen Bodenarten eines bestimmten Bodentyps.

Leider besitzen wir keine ausführlichen Bodenkarten[39, 40]. Die Karte Münichsdörfers hat uns bei ihrer geringen Detaillierung nicht viel mehr als eine geologische Uebersichtskarte zu sagen. Dieser Mangel veranlaßte den Geologen Niklas und den Landwirt Poelt einen neuen Weg für eine provisorische Einteilung der Böden zu beschreiten. Sie gingen von der heutigen Bodennutzung aus[41], um von hier dann auf die Bodenverhältnisse zu schließen. Die Unterscheidung nach leichteren, mittleren und schweren Böden entsprechend dem Roggen-, Gersten- und Weizenanbau ist hier aber getroffen unter Außerachtlassung der ausgedehnten Waldflächen, welche gegen die Stufenkante hin fast allein herrschend sind, während die landwirtschaftlich genutzten Gebiete nach dem Osten und Südosten verlagert sind und hier sich wieder im ausgesprochenen Talbereich befinden. Der schließlich von Cajander[42] unternommene Versuch, eine Einteilung speziell der Waldböden nach der Begleitflora der Wälder aufzustellen, mag wohl lokal für die Standortsauswahl in der Forstwirtschaft von großer Bedeutung sein, keineswegs kommen wir dabei aber zu Gesichtspunkten, die wir unseren pflanzengeographischen Ueberlegungen zugrundelegen könnten. „Zur Klassifikation und Typisierung der Böden sind jedenfalls die stabilen, im allgemeinen leicht feststellbaren Bodenarten besser zu verwenden als die in ihrer Zusammensetzung schwankenden Pflanzengesellschaften. Erst innerhalb des mehr großzügigen Rahmens der Bodenarten können alle die veränderlichen, labilen Zustände des Bodens zur Bezeichnung des derzeitigen Zustandes des Oberbodens (insbesondere Versäuerung, Verdichtung, Verwaschung, Humuszersetzung) ... erfaßt und unterschieden werden"[43].

Für die Kenntnis der Bodenarten im Untersuchungsgebiet ist es nötig, daß wir uns etwas über die Verbreitungsverhältnisse und die Zusammensetzung der an der Bodenbildung beteiligten geologischen Schichten unterrichten[44, 45, 46]). Bis auf Blatt Scheinfeld der „Geognostischen Karte von Bayern" liegt die Kartierung unseres Gebietes vollständig vor[47]). Für den nicht kartierten Teil des Steigerwaldes bieten uns teilweisen Ersatz die Karten der Gelände- und Bodenformen im Maßstab 1 : 100000, wie sie in den staatlichen Forstämtern aufliegen.

Die meisten Stufen des Keupers zeigen eine wesentliche Aenderung in der Beschaffenheit der Gesteine, „je mehr man sich der einstigen Küste der großen fränkisch-schwäbischen Keupersee nähert"[48]), d. h. mit der Entfernung vom vindelizischen Muttergebirge werden die Keuperschichten feinkörniger, toniger und kalkreicher. Nach Thürach gehört der Steigerwald zur westfränkischen Keuperprovinz, einer Unterabteilung der „mittleren Zone" der Keuperbucht. Die Grenze dieser mittleren Zone verläuft von Kulmbach über Fürth, Ansbach nach Dinkelsbühl, während sie selbst durch die reichliche Entwicklung von Gips und durch das Fehlen bzw. Zurücktreten der Sandsteinbildungen im unteren Gipskeuper und in der Lehrbergstufe ausgezeichnet ist. Für den beschränkten Raum der westfränkischen Keuperprovinz liegen die Verhältnisse im einzelnen so, daß man für das gesamte Schichtpaket eine sog. „Steigerwaldfazies" unterscheiden kann gegenüber einer südöstlichen Ausbildungsweise, die im wesentlichen mit dem Gebiet des südlichen Steigerwaldes und der Frankenhöhe zusammenfällt. Dabei ist festzuhalten, daß das Uebergangsgebiet des faziellen Wechsels für jede einzelne Schicht in verschiedener Küstennähe gelegen ist. Als die wichtigste solcher Faziesgrenzen kennen wir die Linie Neustadt-Forchheim oder die Linie Windsheim—Schlüsselfeld. Worin bestehen nun innerhalb der westfränkischen Keuperprovinz die Abwandlungen in der Gesteinsbeschaffenheit? Der Blasensandstein, der im südlichen und östlichen Franken grobkörnig ist und untergeordnet Lettenschiefer aufweist, entwickelt sich im Steigerwald zu einem feinkörnigen, mergeligen Gestein. Sandsteinbänke enthält er nur noch in den oberen Abteilungen. Ganz ähnlich geht der untere Semionotensandstein von grobkörniger Zusammensetzung westlich einer Linie Trunstadt–Burgwindheim–Burghaslach in eine feinkörnige Struktur über. Der untere Burgsandstein liegt im nordwestlichen Steigerwald bereits in der sog. „Heldburgfazies" vor. Es handelt sich in der Hauptsache um Letten und Mergel im Wechsel mit feinkörnigen, geringmächtigen Sandsteinen, die in der Richtung Burgebrach–Schlüsselfeld allmählich von der grob- bis mittelkörnigen Nürnberger Fazies abgelöst werden. Schließlich ist der mittlere Burgsandstein im ganzen Steigerwald durch die dolomitische Arkose vertreten.

Die Verbreitung diluvialer Bodenbildungen tritt an Bedeutung zurück. Am Fuß des ganzen Steilabfalls werden vorwiegend die oberen Teile des unteren Gipskeupers von einer meist sehr dünnen Flugsanddecke überlagert. Die Mächtigkeit dieser Sandüberstreuung wächst allerdings im Ilmbacher Wald bis auf 20 m an[49]). Es ist daher einleuchtend, daß durch diesen Umstand die primären Standortsverhältnisse eine vollkommene Ab-

wandlung erfahren, was dann auch im Vegetationscharakter ganz klar zum Ausdruck kommt. Eine geringe Rolle spielen im Gebiet des Steigerwaldes die Lößböden. Wir nennen z. B. kleine Lößvorkommen am Stufenhang (Schwanberg: Wiesenbachtal, Kniebrecht[50]). Sie finden sich meistens auf primärer Lagerstätte im Windschatten der Westwinde und sind durch Ausschwemmung und Auslaugung bereits in Lößlehm verwandelt. Als Fazies des gleichaltrigen Lößes muß eine Sandüberstreuung noch angesprochen werden, die wir auf den Plateaus des Blasensandsteins im Bereich der Stufenkante antreffen. Die am Steilhang häufige Blasensandsteinüberrollung des Liegenden soll wegen ihrer untergeordneten Bedeutung für die Bodenbildung nur kurz erwähnt werden.

Die Alluvialböden sind auf die Talsohlen beschränkt. Wir nennen hier die feinerdige Seekreide in den Tieflagen von Nordheim, Krautostheim und Herbolzheim, ein zum größten Teile auf organischem Weg erfolgter Absatz größerer stehender Gewässer.

Mit dieser Kenntnis von der Zusammensetzung der rein mineralischen Böden und ihrer faziellen Abwandlung sind wir nun in die Lage versetzt, die Bodentypen näher zu bestimmen. Für unsere Keuperhöhen kommen 3 bzw. 2 verschiedene Bodentypen in Frage. Der Tatsache entsprechend, daß wir uns im humiden Klima befinden, sind ihre Profile aus A-, B- und C-Horizonten aufgebaut. Vorherrschend ist der braune Waldboden. Hier ist der verhältnismäßig geringe Humusgehalt dafür verantwortlich zu machen, daß die Bodeneigenschaften von der basischen bzw. sauren Natur und von der physikalischen Beschaffenheit des reinen Verwitterungsbodens beeinflußt werden. Mit anderen Worten: den bodenartlichen Unterschieden kommt bei dem braunen Waldbodentyp eine große Bedeutung zu. Brauner Waldboden findet sich im Gebiet des Gipskeupers wie des Sandsteinkeupers. In Uebereinstimmung mit unseren Ausführungen ist der Ober- und Unterboden im Bereich des unteren Gipskeupers stark kalkhaltig. Mit der Abnahme des Kalkgehaltes des Verwitterungsbodens nach Südosten, wie etwa in der bei uns noch auftretenden Nürnberger Fazies des unteren Burgsandsteins, kommt es zu akklimatischen Uebergangsbildungen vom braunen Waldboden zum Bleicherdewaldboden. Jedoch kann für den Steigerwald eine ausgesprochene Podsolbildung nicht beobachtet werden wie etwa auf den Keupersanden des Regnitzbeckens, wo sie durch Kalkmangel und einseitige Nadelholzbestockung hervorgerufen wird.

Aus diesen Betrachtungen erhellt schon die Bedeutung des Kalkgehalts des Grundgesteins für das chemische sowohl wie auch für das physikalische Verhalten der Böden. So verstehen wir es, wenn Gradmann zu folgender Feststellung kommt: „Für die pflanzengeographische Gliederung ist der Kalkgehalt von ausschlaggebender Bedeutung; die übrigen Bodeneigenschaften vermögen die natürliche Pflanzendecke nur mehr im kleinen zu beeinflussen“ [51]).

Gegenüber der ausgedehnten Verbreitung der braunen Waldböden treten die beiden anderen Bodentypen in ihrer Bedeutung für unser Unter-

suchungsgebiet zurück. Einmal handelt es sich um die sog. Gleiböden, die ständig durchfeuchtet sind oder zur Vernässung neigen. Die Folgen sind eine ungenügende Durchlüftung und niedrige Bodentemperaturen. Unter allen bodenbildenden Faktoren ist hier das Grundwasser ausschlaggebend. So finden wir die Gleiböden besonders unter den schweren, nassen Gipskeuperböden wie auch im Bereich der Steigerwaldfazies des Sandsteinkeupers. In den übrigen Gebieten können auch Geländesenken allein der Gleibodenbildung förderlich sein. Sind sie doch außer durch große Feuchtigkeit durch die tiefen nächtlichen Temperaturen ausgezeichnet[52]). Stellenweise treffen wir im Anschluß an die Gleiböden sogar anmoorige, wiesenmoorähnliche Bildungen an.

Unser dritter Bodentyp wird in Anlehnung an den russischen Tschernosem als Steppenschwarzerde bezeichnet. Es handelt sich um einen tiefschwarzen, von Wurzelfasern durchzogenen Boden im Bereich des Grundgipskeupers, dessen Dunkelfärbung nach Heller[53]) nicht in erster Linie auf Manganverbindungen, sondern tatsächlich auf Humusstoffe zurück zuführen ist. Auffallenderweise bildet dieser Schwarzerdeboden keine zusammenhängende Decke, sondern findet sich nur in Vertiefungen und Mulden, in geologischen Orgeln wie in Erdfällen. Aus dieser Erscheinung schloß man, daß die Schwarzerde bei uns in einer Zeit mit feuchterem Klima „durch Humifizierung der verwitterten Keupermergel unter Wasser bei teilweisem Luftabschluß entstanden" sein muß und somit eine fossile Bildung darstellt. Der Tatbestand seines beschränkten Vorkommens steht aber nicht der Ansicht der russischen Forscher über die Entstehung der Schwarzerdeböden entgegen. Denn die genannten Hohlformen waren einer Konservierung dieser Böden außerordentlich günstig, während sie, einst unter kontinentalerem Klima gebildet, auf den flachgründigen Geländerücken unter dem unmittelbaren Einfluß der jüngsten klimatischen Verhältnisse völlig verändert sind. Doch auch in den Geländesenken sind die schwarzerdeähnlichen Bildungen im Gegensatz zum russischen Tschernosem, der in der idealen Ausbildung mit einem A–C-Profil vorliegt, mehr oder minder degradiert. Zwischen dem humusreichen Oberboden und dem Untergrund bildet sich eine verschieden starke rote Einschwemmungslage als B-Horizont aus.

Die schwarzerdeähnlichen Bildungen im Untersuchungsgebiet sind nicht auf den Gipskeuper beschränkt. In noch viel größerem Maßstabe treten ganz ähnliche Ablagerungen über der bereits erwähnten Seekreide auf. Hier handelt es sich um fossilen Faulschlammboden.

III. Die Kulturwaldlandschaft.

Der Wald als das beherrschende Landschaftselement im Steigerwald. Schon der Name „Steigerwald" verrät uns den das Landschaftsbild beherrschenden Charakterzug unseres Untersuchungsgebietes. Auch in den Beschreibungen unseres Berglandes wird an erster Stelle der Wald als das hervorragende Landschaftselement genannt. So heißt es in der Bavaria[54]): „Der Steigerwald ist ein altes Waldgebirgsland . . ., nicht nur an den Gehängen, auch auf den Höhen gedeiht üppiger Holzwuchs. Die Buchenhochwaldungen, vielfach von Eichen, Föhren und Fichten durchmischt, haben Bestände aufzuweisen, welche hinter den berühmten des Spessarts nicht zurückstehen." An anderer Stelle berichtet Bundschuh[55]), daß die Waldungen „beträchtlich" seien. Oder wir lesen: „Die Gegend ist waldig und bergig." Auch die Bemerkung über Schlüsselfeld, daß es „in einer unfreundlichen Gegend auf dem Steigerwald gelegen" sei, ist zweifellos unter dem vorherrschenden Eindruck der ausgedehnten Wälder niedergeschrieben.

Zahlenmäßig konnte der hohe Bewaldungsgrad mit Hilfe der neuesten Bodenbenutzungserhebung aus dem Jahre 1935 erfaßt werden (Tab. II). Es zeigte sich dabei, daß früher aufgeführte Zahlen[56]) viel zu hoch gegriffen waren. Nehmen wir das völlig anders geartete Gebiet der isolierten Erhebungen, den sog. südlichen Steigerwald, aus, so ergibt sich für den eigentlichen Steigerwald eine Bewaldungsziffer von 35,5%. Der Anteil

Untersuchungsgebiet	Gesamtfläche	Ackerland	Anteil an der Gesamtfläche	Forste und Holzungen	Anteil an der Gesamtfläche
Das gesamte Untersuchungsgebiet	1115,4 qkm	488,4 qkm	44,0 %	367,1 qkm	33 %
Der nördliche Steigerwald (zw. Main und Reicher Ebrach)	390,0 qkm	164,9 qkm	42,0 %	148,0 qkm	38 %
Der mittlere Steigerwald (zw. Reicher Ebrach und Bibart)	482,7 qkm	215,4 qkm	44,5 %	157,8 qkm	33 %
Der südliche Steigerwald (zw. Bibart und Aisch)	242,7 qkm	108,1 qkm	44,5 %	61,3 qkm	25 %
Bezirksamt Kitzingen	359,2 qkm	252,8 qkm	70,0 %	46,4 qkm	13 %

Tab. II. Ergebnisse aus der Bodenbenutzungserhebung (zusammengestellt auf Grund der Gemeindelisten der Bodenbenutzungserhebung 1935, eingesehen im Bayr. Statistischen Landesamt).

des Ackerlandes an der Gesamtfläche beträgt 44%. Am stärksten ist der nördliche Steigerwald bewaldet. Dort sind die Wälder mit 38% an der Gesamtfläche beteiligt, um Ebrach und Fabrikschleichach sogar mit 50 bis 60%. Gegen S und O nimmt der Bewaldungsgrad ab. So errechnen wir ihn für den mittleren Steigerwald zwischen Reicher Ebrach und Bibart zu 33%, während der südliche Steigerwald mit 25% Waldbedeckung bereits zu den Gaulandschaften überleitet.

Damit rückt der Steigerwald in die Reihe der Waldbergländer auf. Aus diesem Grunde ist es auch erstaunlich, daß Guckenberger[57]) den Steigerwald aus dem Fränkischen Hügelland, für das er eine Bewaldungsziffer von 29% errechnet hat, nicht als gesonderte Landschaft ausscheidet. Ganz abgesehen davon, daß die durch Kartenausmessung gewonnene Zahl zu hoch sein dürfte, gehen durch diese Unterlassung die historisch gewordenen, bis heute unverkennbaren Landschaftsgegensätze zwischen dem Keuperbergland und den Maingauen verloren. So kann es nicht als Zufall bezeichnet werden, daß in der Gaulandschaft zwischen Uffenheim, Giebelstadt und Marktbreit der Wald fast völlig fehlt, während der Steigerwald in hohem Maße bewaldet ist. Im Bezirksamt Kitzingen als einem Teil der Gaulandschaft sind nur 13% der Gesamtfläche mit Forsten und Holzungen bestanden. Auf das Ackerland treffen 70% gegenüber 44% im Steigerwaldgebiet. Endlich dürfte das letztere für eine Ausscheidung in der Bewaldungskarte keineswegs zu klein sein, nachdem z. B. die Gesamtfläche des Fichtelgebirges die des Steigerwaldes nur wenig übertrifft (1310: 1115 qkm).

Der Charakter des Steigerwaldes als ausgesprochenes Waldgebirgsland findet einen sichtbaren Ausdruck auch in seiner Kleinflora. Bereits 1900 hat R. Gradmann die pflanzengeographische Stellung der Keuperhöhen klar erkannt[58]). Sein Ergebnis konnte in neuerer Zeit K. Gauckler für das Areal des südlich-kontinentalen Florenelementes im bayerischen Keuperbergland ausführlich bestätigen[59]).

Mit der Feststellung, daß im Steigerwald ein fast völliger Ausfall der ererothermen südlich-kontinentalen Gruppe vorliegt, ist zugleich das hervorragendste pflanzengeographische Merkmal unseres Untersuchungsgebietes ausgesprochen. Auf die ausführlichen Verbreitungsverhältnisse kommen wir an anderer Stelle zurück. In Uebereinstimmung mit diesem „Abfall der Artenzahlkurve des südlich-kontinentalen Florenelementes" beobachten wir eine Zunahme in der atlantisch-subatlantischen Gruppe. Allerdings tritt diese nicht in dem Maße wie auf der benachbarten Frankenhöhe ein, was wir aus der klimatischen Sonderstellung verstehen, welche der Steigerwald unter dem Einfluß der kontinentaleren Nachbarlandschaften im Rahmen der fränkischen Keuperhöhen einnimmt. Das kommt einmal zum Ausdruck in dem Häufigkeitsgrad der in beiden Gebieten vertretenen Arten. Auf der anderen Seite fehlen dem Steigerwald typische Vertreter wie Centaurea nigra L., Chrysosplenium oppositifolium L. u. a., die die Frankenhöhe auszeichnen. Das westliche Florenelement ist in unserem Bergland durch folgende Arten vertreten: Sarothamnus Scoparius Wimm., Hypericum Pulchrum L., Lysimachia nemorosa L.,

Rosa repens Scop., Potentilla sterilis L., Aera praecox L., Genista pilosa L., Armeria vulgaris Willd., Euphrasia nemorosa Pers., Juncus squarrosus L., Teesdalea rudicaulis R. Br., Scutellaria minor L., Lycopodium innundatum L., Hydrocotyle vulgaris L., Asplenium Ceterach L.[60]). Bei den häufig kalkfliehenden Arten der atlantischen Gruppe mögen wohl örtlich da und dort edaphische Gründe mitsprechen (Juncus Squarrosus, Scutellaria minor u. a.) Aber im ganzen gesehen gibt doch das feuchtere und in seinen Temperaturen minder extreme Waldklima und nicht zuletzt der Waldschatten selbst den Ausschlag. Die physiologische Wirkung der geringeren Wärmeschwankungen wird besonders deutlich in strengen Wintern. So konnte 1927 im kontinentaleren, benachbarten Regnitzbecken beobachtet werden, daß Sarothamnus Scoparius im Gegensatz zum Steigerwald dort zu einem großen Teil völlig zum Absterben gebracht wurde.

Die Hauptmasse der reichen Waldflora im Steigerwald gehört der montanen und der nordischen Gruppe an. Vor allem ist die montane Buchenwaldgenossenschaft vollständig vertreten durch Centaurea montana L., Rubus saxatilis L., Aruncus silvester Kost., Chaerophyllum hirsutum L., Praenanthes purpurea L., Atropa Belladonna L., Melittis melisophyllum L., Knautia silvatica Dub., Ranunculus platanifolius L., Geranium silvaticum L., Aconitum lycoctonum L. .

Weniger zahlreich und häufig im Vergleich zur Frankenhöhe sind die Vertreter aus der nordeuropäischen Nadelwaldgenossenschaft. Wir nennen Hepatica triloba Gil., Majanthemum bifolium Schm., Pirola rotundifolia L., P. uniflora L., P. minor L. Actaea spicata L. .

Die klimatische Eigenart des Steigerwaldes als Waldbergland, wie sie von Natur aus in seiner pflanzengeographischen Stellung zum Ausdruck kommt, findet ihre Bestätigung nicht minder in der Verbreitung der Kulturpflanzen. Hier wieder ist der Weinbau das geeignetste Kriterium. „An den tieferen Hängen der Steilstufe herrscht noch die volle Klimagunst des Gaulandes, in den vielen geschützten und südwestlich exponierten Winkeln und Trauftälern sogar in erhöhtem Maße, oben an der Stufenkante aber sind die Verhältnisse stark geändert, trotz des nur mäßigen Höhenunterschiedes." „Der Steilfuß und das Vorland haben, von den Haßbergen bis herab zur Frankenhöhe, ununterbrochen Weinbau." „Aber die Stufenhöhe, den westlichen Regenwinden ausgesetzter und rauher, ist frei von Reben"[65]). Nur ganz vereinzelt finden wir den Weinbau in vergangenen Zeiten auf günstigen und geschützten Auslagen der sich wieder tiefer einschneidenden Schichttafelflüsse, so bei Burgwindheim, Geiselwind und Schlüsselfeld.

Der Wald als der hervorragendste Charakterzug unseres Untersuchungsgebietes gab auch der Wirtschaft dieses Landstriches sein besonderes Gepräge. Das trifft vor allem für den nördlichen Steigerwald mit den großen zusammenhängenden Waldflächen zu. Der Mangel an bebaubarem Grundbesitz führte hier zur Entwicklung eines Kleinhandwerks, das fast ausschließlich sein Rohmaterial aus dem Walde bezog. Der Steigerwäldler „kocht Wacholderlatwerke, brennt Kohlen, schwelt Wagenschmiere

in eigenen, nicht sonderlich anmutenden Schmierhütten und verfertigt Schnitzwaren" wie „Schaufeln, Flachsbrechen, Muldern und Metzen"[66]). Mit dem Holzreichtum des Steigerwaldes hängt auch die Gründung einer Anzahl von Fabrikunternehmen zusammen[67]). So war neben der kurzlebigen Fayancefabrik zu Rehweiler (1788—92) in Reichmannsdorf von 1790 bis über die Mitte des verflossenen Jahrhunderts hinaus eine Porzellanfabrik in Betrieb, die bis zu 200 Arbeiter beschäftigte. Das wohl bedeutendste Industrieunternehmen des Steigerwaldes war für alle Zeiten die Glasfabrik in Schleichach (1685—1867). In welchem Maße die Gründung dieser Glashütte standortsgemäß war, können wir dem fürstbischöflich würzburgischen Dekret aus dem Jahre 1686 entnehmen, das die Errichtung der Glashütte damit begründete, „daß umb das Brennholtz in unserem Steygerwald, welches bishero fast in nichts zu genießen gewest, sondern in großer Copia umbgefallen, oder sonst von selbsten verdorben, zu besserem Nutzen zu bringen, Wir für rathsamb befunden, eine Glashütten daselbsten uff- und anrichten zu lassen . . ." Außerdem bestand noch eine Pottaschesiederei in Prölsdorf[68]). Das Eingehen all dieser Industriezweige im vorigen Jahrhundert hatte seine Ursachen in der modernen Entwicklung der Industrie und des Verkehrs. Dagegen steht eine andere alte Erwerbsmöglichkeit der Steigerwaldbewohner noch in voller Blüte, nämlich der Holzhandel. Für ihn spielte im vorigen Jahrhundert auch der Export eine große Rolle. So berichtet Bundschuh über Eltmann, daß sich viele Bewohner als „Holzhümpler" ernähren, die auf ihren verhältnismäßig kleinen Schelchen Holz bis nach Frankreich „verfahren". Daneben war dann der „Holländer-Holzhandel ..... eine ergiebige Nahrungsquelle." Auch für den südlichen Steigerwald (Mkt. Bibart) hören wir, daß „viele Eichen außer Landes verfahren" werden. Im Zusammenhang mit den nicht weit entfernten Weinbaugebieten der Maingaue ist es weiter verständlich, daß der Handel mit Daubholz und Weinpfählen mit an erster Stelle stand. Im Gefolge des Holzhandels sehen wir schließlich in unserer Zeit eine Reihe großer Dampfsägewerke entstehen, die das rohe Baumaterial zu hochwertigem Frachtgut verarbeiten. Dadurch bleibt der Holzhandel trotz der Nachteile, welche die mangelhafte Verkehrsschließung mit sich bringt, einigermaßen konkurrenzfähig.

Der Mangel der schlechten Erschließung durch den Verkehr wirkte sich für die Entwicklung der Wirtschaft im Steigerwald besonders hemmend aus, als auch der Wald noch durch den Niedergang der Brennholzverwertung infolge zunehmender Kohlenfeuerung, durch die Bevorzugung des Nadelholzes als Baumaterial und schließlich durch die Holzdumpings der nordischen Länder und Rußlands stark an Wert verloren hatte. Nicht zuletzt darf die Abgeschlossenheit des Gebietes auch als Ursache angesehen werden, daß der Steigerwald gleich der ebenfalls wenig erschlossenen Rhön in jüngster Zeit zum Notstandsgebiet erklärt werden mußte. Dieser Umstand ist andererseits wieder nur ein Beweis für den Charakter des Steigerwaldes als Waldbergland, das bei dem Mangel an Bodenschätzen für die Wirtschaft vor allem die Bedeutung eines großen Holzreservoirs hat, das abseits liegt von den von der Natur vorgezeichneten Hauptverkehrswegen.

Sämtliche großen Fernverbindungen umgehen heute das Gebiet des eigentlichen Steigerwaldes. So trennen Staatsstraße und Bahnlinie Nürnberg–Würzburg den Hauptsteigerwald vom Gebiet der isolierten Erhebungen, während die übrigen großen Verkehrslinien in der Nachbarschaft des Steigerwaldes der Regnitzsenke und dem Maintal folgen. Das Steigerwaldgebiet selbst wird durch die zwei blind endenden Lokalbahnlinien nach Kloster Ebrach und Schlüsselfeld nur notdürftig aufgeschlossen.

Wir verstehen weiterhin, daß in dieser waldreichen, vom Verkehr gemiedenen Landschaft die Volksdichte nicht sehr groß sein kann. Nach der Volkszählung von 1905[69]) treffen im Steigerwald auf den Quadratkilometer 51,2 Einwohner. Diese Zahl ist sehr klein, wenn wir sie mit der durchschnittlichen Bevölkerungsdichte von ganz Deutschland (112) oder von Bayern (86) vergleichen. Selbst wenn wir den Wald ausschließen, also die Bevölkerung auf die waldfreie Fläche verteilen, erhalten wir eine mittlere Volksdichte (79,3), die derjenigen anderer Ackerbaugebiete nachsteht. Die aufgeführten Zahlen sind für das ganze Untersuchungsgebiet errechnet. Schließen wir aber das Gebiet zwischen Bibart und Aisch wieder aus, so bleibt für den eigentlichen Steigerwald nur ein Dichtegrad von 47,8.

Der Charakter des Steigerwaldes als Waldland wird endlich unterstrichen durch die Größe der Wohnplätze, auf deren Ursachenerklärung wir an anderer Stelle zurückkommen. Der Steigerwald ist ein Gebiet vorwiegender Kleinsiedlungen. 70% aller Siedlungen kommen nach der Volkszählung von 1905 nicht über 200 Seelen hinaus. Auffallend ist vor allem die große Zahl der Siedlungsstellen mit einer Bevölkerung von 1—50. Es gehören zu denselben die Einzelhöfe, andererseits eine Gruppe von Ortschaften, die Schwender als Halbwüstungen bezeichnete, z. B. die Orte Schmerb, Untersteinach, Bernroth, Buchbach, Rüdern, Ochsenschenkel u. a.. Mit Ausnahme der Steigerwaldrandgebiete findet sich im ganzen Untersuchungsgebiet nur eine Stadt. Es ist Schlüsselfeld, das aber die Rechte einer Stadt nicht seiner Größe verdankt — hat doch der Marktort Kloster Ebrach fast doppelt soviele Einwohner —, sondern eine bewußte Stadtgründung neben dem älteren Thüngfeld darstellt.

Die gesonderte Entwicklung der Wirtschaft und des Siedlungswesens in einer als Waldland anzusprechenden Landschaft ist nicht ohne Einfluß auf die Ausbildung des Volkscharakters geblieben. Es war W. H. Riehl, der als erster den in Deutschland so stark ausgeprägten Gegensatz zwischen „Feld und Wald" nicht nur für eine Reihe volkswirtschaftlicher, sondern auch sozialpolitischer Erscheinungen verantwortlich machte. „Die Bewohner der Walddörfer haben fast durchwegs ein eigeneres, frischeres geistiges Gepräge als in den reinen Felddörfern. Hier steht meist mehr feister Wohlstand grell neben größerer Entartung der Sitten als dort. Die Walddörfer sind oft sehr arm, aber der mißvergnügte Proletarier haust viel öfter in den reinen Felddörfern." „Die echten Walddörfler, die Förster, die Holzhauer und die Waldarbeiter sind der kräftige, derbe Seemannsschlag unter uns Landratten"[70]). Im Zusammenhang mit seiner Steppenheidetheorie hat dann Gradmann diese Gesichtspunkte noch

strenger formuliert[71]). Die Abgeschlossenheit auf einem Einödhof oder in kleinen Weilersiedlungen begünstigt in den Waldgebieten die individuelle Entwicklung, welche die Bewohner leicht zu Eigenbrötlern werden läßt. So bezeichnet man im Gauvorland mit dem Wort „Wäldler" schlechthin den gegenüber Neuerungen etwas rückständigen Menschen. Der Waldbauer hält zäher fest am alten Brauchtum. Er trägt noch die überlieferten Trachten. Damit verstehen wir auch den Ausspruch W. H. Riehls, daß das Waldland der Herd der reinen volkstümlichen Kunst sei. Demgegenüber finden wir in den großen Gewanndörfern der offenen Maingaue andere Menschen. Hier schleift das Zusammenleben in Dorfgemeinschaften, nicht zuletzt im Zusammenhang mit dem Weinbau, die Leute ab, macht sie geselliger, aufgeschlossener und damit Neuerungen auf allen Gebieten des Lebens zugänglicher.

Zusammenfassend können wir berichten, daß der Steigerwald durch eine selbständige pflanzengeographische Stellung, eine gesonderte wirtschaftliche Entwicklung, eine unzulängliche Verkehrserschließung, eine geringe Bevölkerungsdichte und eine eigengeartete Entwicklung im Volkscharakter ausgezeichnet ist. Beim Vergleich mit anderen stark bewaldeten Landschaften verstehen wir diese Erscheinungsreihen aus dem hohen Bewaldungsgrad des Steigerwaldes. Daß sie aber letzten Endes in vorzeitlichen Klimaverhältnissen begründet sein könnten, davon soll in anderem Zusammenhang die Rede sein.

Die Kartierung des Kulturwaldes. So selbstverständlich bei der großen Bedeutung der Waldverhältnisse für den Besiedlungsvorgang und damit für die gesetzmäßige Entwicklung der Kulturlandschaft die Kartierung der Wälder als unerläßliche Grundlage geographischer Betrachtungsweise erscheinen muß, so wenig machen sich gerade die Verfasser neuerer Waldarbeiten die Ueberzeugung ihrer Notwendigkeit zu eigen[72]). Zweifellos stellen sich ihr in einzelnen Fällen wegen der Größe des Untersuchungsgebietes fast unüberwindliche Schwierigkeiten in den Weg[10]). Aber grundsätzlich können wir uns nicht damit einverstanden erklären, wenn man sich begnügt, rein statistisches Material vorzuführen entweder in Diagrammen oder auf Karten mit flächenmäßiger Eintragung der Prozentanteile der einzelnen Holzarten in den relativ großräumigen Forstamtsbezirken. Die Verallgemeinerungen und damit die Trugschlüsse aus der letzteren Methode kennen wir von den Völkerkarten her. Auch verlaufen die Verwaltungsgrenzen ohne Rücksicht auf natürliche Landschaftseinheiten.

Soll die Karte überhaupt als *Arbeits-* und *Anschauungsmittel* dienen — und welche geographische Untersuchung könnte darauf verzichten —, dann müssen wir verlangen, daß die Eintragungen auch *örtlich* mit den tatsächlichen Verhältnissen möglichst genau übereinstimmen. Wenn wir auch nie ganz um Verallgemeinerungen herumkommen, so bringt uns doch die Wahl sehr kleiner Flächeneinheiten der Genauigkeit der Punktmethode sehr nahe.

Als Grundlage für die Einzeichnung des Kulturwaldes wurden die Blätter des „Topographischen Atlasses von Bayern" verwendet, obwohl

wir uns der Einwände gegen den verhältnismäßig großen Maßstab dieser Karte (1 : 50000) bewußt waren. Wenn er trotzdem gewählt wurde, so geschah es aus verschiedenen Gründen. Einmal laufen wir bei einer unmittelbaren kleinmaßstäblichen Kartierung Gefahr, Reliktbestände zu vernachlässigen , die gerade für den Rekonstruktionsversuch von Bedeutung sein können. Weiterhin werden bei dem Maßstab 1 : 50000 eben noch die Beziehungen zwischen Relief und Pflanzendecke erfaßt. Daß schließlich die Herstellung einer Uebersichtskarte auf der Grundlage einer großmaßstäblichen Aufnahme wesentlich einwandfreier sein dürfte als die direkte Kartierung im kleinen Maßstab, braucht nicht besonders hervorgehoben werden.

Je nach den Besitzverhältnissen wird uns die Arbeit der Waldkartierung leichter oder schwerer gemacht. Bekanntlich gehören die Wälder entweder dem Staat oder den Gemeinden oder sie befinden sich in den Händen des Groß-, Mittel- und Kleinprivatbesitzes. Der Staat wie die Besitzer großer Privatwaldungen haben ihre Bestände aufs Ausführlichste in den sog. Bestandsbeschreibungen niedergelegt, die alle 20 Jahre neu angefertigt und alle 10 Jahre revidiert werden. Zusammen mit den Spezialwaldkarten im Maßstab 1 : 5000 sind uns diese Bestandsbeschreibungen eine sehr brauchbare Unterlage. In der gleichen Weise, nur häufig mit geringerer Zuverlässigkeit, sind die Gemeindewaldungen aufgezeichnet. Bei den mittleren und kleineren Privatwäldern endlich fehlt jede Aufzeichnung bzw. Kartenunterlage. Wer aber die tatsächlichen Verhältnisse kennt, der weiß, daß wie schon bei einem Teil der Gemeindewaldungen die notwendige Kartierung im Gelände sich sehr vereinfacht. Denn im Gegensatz zu den gepflegten, nach ihrer Zusammensetzung stark differenzierten Staatswaldungen handelt es sich bei den mittleren und kleinen Privatwaldungen um reine Fohren- oder Fohren-Fichtenmischbestände oder wir haben es mit Mittel- oder Niederwaldungen zu tun, in denen die Eiche dominiert. Was die Grenzen dieser Waldflächen betrifft, so ergaben sich diese häufig aus den vorher eingezeichneten größeren Distrikten der Staats-, großen Privat- und Gemeindewaldungen. Fiel diese Möglichkeit weg, dann konnten die Grenzen einwandfrei aus den forstamtlichen Uebersichtskarten im Maßstab 1 : 50000 ersehen werden.

Die rezenten Wälder können wohl nirgends mehr als natürlich gewordene Pflanzengemeinschaften angesprochen werden. Vielmehr ergeben sich die Gesichtspunkte, nach welchen ihre Kartierung heute vorgenommen werden muß, aus den Richtlinien der Waldwirtschaft während der letzten 150 Jahre. Das heißt: das Ergebnis einer vorurteilslosen Waldaufnahme kann nur eine Verbreitungskarte der Kulturwaldtypen sein. Diese stellen mehr oder weniger willkürliche Holzarten-Kombinationen oder widernatürliche Reinkulturen dar, die lediglich diktiert sind von wirtschaftlichen Interessen. Allein der Buchenhochwald nähert sich auch als Wirtschaftswald seiner Klimaxausbildung.

Die gut bewirtschafteten Bestände, in erster Linie die des Staates, bestehen nur aus Hochwald. Hier unterscheiden wir zunächst Reinbestände. Solche werden häufig von Buche und Fohre seltener von Eiche und Fichte

gebildet. Entsprechend unserem Kartierungsschema (Tab. III) machen dabei diese Holzarten mindestens $^9/_{10}$ der Gesamtbestockung aus. Von größerer Verbreitung als die sogenannten Reinbestände sind die Mischwälder. Im einzelnen haben sich in der Forstwirtschaft die folgenden Typen

Kulturwaldtyp		Holzartenanteil (1 = 100 %)	
A. Hochwald:	Buchenwald	Buche mindestens	0,9
	Laubholzmischwald	Buche weniger	0,9
		Eiche weniger	0,6
	Eichen- und Eichenmischwald	Eiche mindestens	0,6
	Laubnadelholzmischwald	Buche weniger	0,9
		Eiche weniger	0,6
		Fohre weniger	0,7
		Fichte weniger	0,9
	Fohrenwald	Fohre mindestens	0,7
	Nadelholzmischwald	Fohre weniger	0,7
		Fichte weniger	0,9
	Fichtenwald	Fichte mindestens	0,9
B. Mittel- und Niederwald:			
	Oberholz: Eiche; Hainbuche, Birke, Esche, Erle u. a.		
	Unterholz (Stockausschläge und Sträucher): Eiche, Hainbuche, Linde, Birke, Aspe, Esche, Hasel, Erle, Salweide, Maßholder, Elsbeere, Pulverholz, Faulbaum, Speierling, Cornusarten u. a.		

Tab. III. Waldkartierungsschema.

herauskristallisiert: Laubholzmischwald (Buche, Eiche, Ahorn, Linde u. a.), Laubnadelholzmischwald (Kiefer (Fichte), Buche, Eiche und Kiefer (Fichte), Buche) und Nadelholzmischwald (Fohre, Fichte). Die Einzeichnung als Mischwald fand dann statt, wenn keine der beteiligten Holzarten 90% bei der Zusammensetzung der Bestände erreichte. Gewisse Schwierigkeiten ergaben sich für die Kartierung bei den Jungkulturen, die aus waldbaulichen Gründen in der ersten Bewirtschaftungsperiode eine andere Zusammensetzung aufweisen als dem späteren Wirtschaftsziel entspricht. Wir denken z. B. an die Einbringung von Birken zur Aufzucht jungen Nadelholzes. Hier war natürlich für die Kartierung das Wirtschaftsziel maßgebend. Wenn wir die Bedeutung der Eiche und der Fohre für die Bestockung des Steigerwaldes nicht unterschätzen wollten, mußten wir für diese beiden Holzarten in unserem Kartierungsschema eine Ausnahme machen. Beide beteiligen sich nur selten mit $^9/_{10}$, wohl aber in sehr vielen Fällen mit $^2/_3$ an der Gesamtbestockung. Deshalb wollen wir von Eichen- und Eichenmischwald bzw. Kiefernwald dann sprechen, wenn die Bestandsbeteiligung der Eiche mindestens 60% bzw. die der Kiefer mindestens 70% beträgt.

Diese Zahlen sind wieder gerechtfertigt dadurch, daß auch die Bewirtschaftung die entsprechenden Reinkulturen anstrebt.

Neben den Hochwaldungen sind im Steigerwald sehr stark vertreten die Kulturwaldtypen des Mittel- und Niederwaldes. Für beide wurde aus Gründen der Anschaulichkeit eine gemeinsame Signatur verwendet. Denn sie stehen einander sowohl als Wirtschaftsform wie durch die einheitliche Bestandstruktur sehr nahe. Der Niederwald, nur aus Stockausschlägen hervorgegangen, wird in der Hauptsache gebildet von der Eiche, in zweiter Linie von der Hainbuche, der Linde, der Birke, der Aspe, der Hasel, der Erle, der Salweide, dem Maßholder, der Elsbeere und Cornusarten. Die gleiche Zusammensetzung der Holzarten charakterisiert auch den Mittelwald. Er unterscheidet sich lediglich vom Niederwald durch das aus Samen hervorgegangene, hochwüchsige Oberholz der auch das Unterholz in der Hauptsache bildenden Baumarten (Eiche, Hainbuche, Esche u. a.).

Die enorme Ertragssteigerung der Wälder im Hochwaldbetrieb hat in jüngerer Zeit die Gemeinden und Privatwaldbesitzer veranlaßt, auch ihrerseits die aus früheren Jahrhunderten übernommenen Eichenschäl- und Mittelwaldungen entgegen allen privilegierten Holzrechten in Hochwald überzuführen. In unserem Untersuchungsgebiet sehen wir diesen Umwandlungsprozeß schon teilweise abgeschlossen oder noch in vollem Gang befindlich. Diese Uebergangsbestände, vom Forstwirt je nach ihrer Entstehung als „Ueberführungs-" oder „Umwandlungswald" bezeichnet, wurden in unsere Karte als Mittel- bzw. Niederwald noch eingetragen. Damit dürfte gleichzeitig ein Stadium aus der Entwicklungsgeschichte der Kulturwaldlandschaft festgehalten sein, das in nicht allzu ferner Zeit der Vergangenheit angehören wird.

Im Kartenbild selbst wird häufig die regelmäßige Begrenzung der eingetragenen Waldkomplexe auffallen. Dieser Umstand ist selbstverständlich wieder auf die systematische Bewirtschaftung der Wälder nach Abteilungen zurückzuführen. Am ausgeprägtesten tritt uns das wieder bei den Staatswaldungen und den großen Privatforsten der Herrschaften von Castell, Schönborn und Schwarzenberg entgegen. Durch diese Differenzierung der Waldkomplexe gibt uns somit die Waldkarte gleichzeitig ein rohes Bild der Besitzverhältnisse an den Waldungen.

Die geographische Verbreitung der Kulturwälder. Die Beziehungen zwischen Bewaldung und Relief liegen im Untersuchungsgebiet einfach. Im Bereich der östlichen Abdachung beschränkt sich der Wald auf die langgestreckten Bergrücken, welche die besiedelten Tallandschaften der Schichttafelflüsse voneinander trennen. Dabei nimmt der Bewaldungsgrad zu, je mehr wir uns der Stufenkante nähern. Stark bewaldet ist andererseits der westliche Steilabfall. Hier erst entstehen die vielgerühmten Waldbilder. Wir denken an den Zabelstein oder den Handtalgrund, wo die prächtigen Laubhochwaldungen bis auf die Sohle des schluchtartigen Stufenstirnbaches herabziehen. Bei südlicher Exposition hört die Bewaldung meist schon mit der Schilfsandsteinstufe auf, um im Bereich des Grundgipskeupers von den Weinkulturen und Heidewiesen abgelöst zu werden.

Von den fünf wichtigsten bestandsbildenden Baumarten des deutschen Kulturwaldes besitzen im Steigerwald die Buche, die Eiche und die Kiefer die größte Verbreitung.

Wenngleich die Buche als der Charakterbaum des Steigerwaldes bezeichnet werden muß, ist ihre Verbreitung doch nicht allgemein. Sie hat eine deutliche SO-Grenze, die etwa von Burgebrach über Reichmannsdorf, Breitenlohe, Obersteinbach nach Frankenfeld verläuft. Südöstlich dieser Linie spielt die Buche eine völlig untergeordnete Rolle oder fehlt überhaupt. Demgegenüber ist sie im übrigen Gebiet mit Ausnahme der reinen Fohren- und Eichenbestände mit mindestens 20% an der Bestockung beteiligt. Die reinen Buchenwaldungen sind auf den nordwestlichen Steigerwald beschränkt. Sie erreichen ihre größte Ausdehnung um Ebrach und im Gebiet des Zabelsteinmassivs. Dort erstrecken sie sich vom Stollberger Forst über den Radstein-Wald, die Abteilung Kappe mit ihren 200jährigen Bestandsresten, den Laugleitenwald zum Winkelhofer Forst, hier vom Zabelstein zum Euerberg bei Fabrikschleichach bzw. zur Höhe 466 nordwestlich Geusfeld. Außerhalb dieser großen Verbreitungsgebiete tritt die Buche noch in kleineren Reinbeständen auf, so um Fatschenbrunn, Gräfenneuses und Wüstenfelden. Weit häufiger erscheint sie als Mischholzart, vor allem zusammen mit Eiche und Kiefer. In den Laubholzmischwaldungen unserer Karte ist sie nie mit weniger als 50% vertreten und findet sich dort in der Hauptsache mit Eiche, dann mit Ahorn, Hainbuche, Linde, Aspe, Ulme und Esche. Die Verbreitungsgebiete der Laubholzmischwälder schließen sich eng an diejenigen der Buchenreinbestände an. Sie besitzen eine große Ausdehnung um Fabrikschleichach, z. B. am Euerberg, in der schon in ihrem Namen bezeichnenden Abteilung Lindenlag und am Geyersberg. Häufiger als die Buchenwaldungen bevorzugen sie die Hanglage. Wir machen in dieser Beziehung aufmerksam auf die prächtigen Bestände des Stollberger Forstes um Handtal oder am Nordhang des Zabelsteins.

Das heutige Vorkommen der Buche in Laubholz-Hochwald-Beständen (Buchen- und Laubholzmischwald) können wir gegen OSO etwa mit der Linie Eltmann, Hummelmarter, Burgwindheim, Wüstenbuch und gegen S mit der Linie Wüstenbuch–Ilmbach abgrenzen gegen denjenigen Teil des Steigerwaldes, in dem sich die Buche nur in Untermischung mit Nadelholz findet. Als Nadelmischholzart spielt die Kiefer die ausschlaggebende Rolle. Fichte und Tanne treten stark zurück. Innerhalb der Laubnadelmischwaldbestände müssen wir wieder zwei Untertypen auseinanderhalten. Sie wurden in der endgültigen Waldkarte der Uebersichtlichkeit halber nicht mehr gesondert ausgeschieden. Zum anderen decken sich ihre Verbreitungsgebiete ganz auffallend. Es handelt sich um die Kulturwaldtypen des Buchen-, Kiefern(Fichten)- und des Buchen-, Eichen-, Kiefern(Fichten)-mischwaldes. Aus ihrer Zusammensetzung geht schon hervor, daß sie reine Kunsterzeugnisse darstellen. Vor allem ist der Buchen-Eichen-Fohrenmischwald der ersehnte Idealtyp des Wirtschaftswaldes, der allen Anforderungen des Holzmarktes gerecht wird und gleichzeitig eine konservative Humuszersetzung gewährleistet. In Uebereinstimmung mit dem Verbreitungsgebiet der Eichenwaldungen finden wir ihn in erster Linie in der Laub-

waldzone des nordwestlichen Steigerwaldes, während die Buchen-Kiefernbestände am häufigsten vorkommen in der Laubnadelmischwaldzone. Im Ganzen gesehen durchsetzen die Laubnadelmischwaldbestände das gesamte Gebiet des eigentlichen Steigerwaldes mit Ausnahme der südöstlichen Kiefernzone. Erst durch die jüngsten Ueberführungs- und Umwandlungsprozesse finden wir sie in kleinerem Maßstabe auch in den Mittelwaldungen im Bereich der isolierten Erhebungen. In diesen Mischbeständen überwiegt bald die Buche, bald die Kiefer, während die Eiche fast immer in der Minderheit bleibt (0,1—0,3).

Das Verbreitungsgebiet der Eichen- und Eichenmischwaldungen deckt sich ebenfalls mit dem der Buchenwälder. Sonst kennen wir nur noch unbedeutende Eichenhochwaldbestände aus dem Hahnwald bei Weisbrunn, aus dem Lindach-Wald bei Kappel, aus dem Kammerforst bei Schlüsselfeld, aus dem Markt-Bibarter Staatswald bei Buchbach, aus dem Altenhahn-Wald bei Münchsteinach und aus den großen Castteller Privatwaldungen zwischen Greuth und Prühl. Fast in allen Fällen sind die Eichenhochwaldungen aus früheren Mittelwaldbeständen hervorgegangen. Nur die im Grundriß leicht erkennbaren Eichenhorste inmitten der Buchenreinbestände um Kloster Ebrach gehen auf Eichelsaaten zurück. Die größten und reinsten Eichenbestände sind heute auf den äußersten NW des Steigerwaldes beschränkt (Ebersberg, Großer Knetzberg, Stollberg usw.). Die Mehrzahl der Eichenwälder stellt Mischbestände dar. Sie enthalten dann bis zu 40% andere Laubholzarten, in erster Linie wieder Buche.

Die Eiche ist weiterhin der wichtigste Baum in den Mittel- und Niederwaldungen. Diese beherrschen das ganze Gebiet der isolierten Erhebungen südwestlich des geschlossenen Stufenrandes zwischen Neustadt und Castell. Im Anschluß an dieses Verbreitungsgebiet finden sie sich auch auf den Höhen östlich von Scheinfeld, am Mittelberg bei Oberscheinfeld, am Heuberg zwischen Prühl und Herper und in kleineren Beständen bis Debersdorf im mittleren Steigerwald. Die Mittelwaldungen fehlen völlig auf dem langgestreckten Landrücken zwischen der Mittleren und Rauhen Ebrach. Auch der nördlichste Steigerwald birgt mit Ausnahme des Eltmanner Gemeindewaldes nur unbedeutende Mittelwaldbestände, so bei Wustviel, Untersteinbach, Theinheim, Ober-, Unter- und Neuschleichach. Im Gegensatz zum inneren Steigerwald treffen wir sie häufig noch am westlichen Steilhang gegen die Maingaue: bei Wohnau, Prüßberg, Wiebelsberg, Mutzenroth, Kammerforst und Schönaich.

Zusammenfassend können wir über zwei Hauptverbreitungsgebiete der Mittel- einschließlich der Niederwaldungen berichten. Sie dominieren im Gebiet der isolierten Erhebungen zwischen Bibart, Ehe und Aisch und stellen andererseits einen großen Anteil an der Bestockung des nordwestlichen und nördlichen Steilabfalls. Die Zusammensetzung dieser reinen Wirtschaftswälder ist charakteristisch und wiederholt sich immer wieder in mehr oder weniger starker Abwandlung. Im Oberholz überwiegt durchwegs die Eiche. Seltener finden wir darunter Buchen, Birken, Eschen oder Erlen. Ueberaus reich ist die Artenliste der Stockausschläge, die das sog.

Unterholz ausmachen. Die einzelnen Arten wurden bereits bei der Besprechung der Waldkartierung aufgezählt. Besonders bemerkenswert ist neben dem häufigen Auftreten der Stieleiche der große Anteil, den die Hainbuche an der Bestockung hat. Durch ihre große Regenerationsfähigkeit ist sie der Rotbuche in Beständen mit verhältnismäßig kurzer Umtriebszeit, wie sie die Mittel- und Niederwaldungen darstellen, überlegen.

Das Bild der Mittel- und Niederwaldungen ist nicht mehr überall rein erhalten. Durch die Bestrebungen, sie allmählich oder durch Kahlschlag direkt in Hochwald überzuführen, ist bereits viel Nadelholz eingedrungen, z. B. am Hohenlandsberg, am Iffigheimer Berg und im Limburger Forst.

Mit der Buche und der Eiche ist heute der wichtigste Waldbaum des Steigerwaldes die Fohre. Mit Ausnahme kleinerer Bestände (Gangolfsberg, Vollburg u. a.) erscheint sie im nordwestlichen Steigerwald nur als Mischholzart. Die Reinbestände nehmen an Zahl gegen O und SO zu und sind jenseits der Buchengrenze zusammen mit den gemischten Nadelholzwaldungen alleinherrschend. Die äußersten, nach W vorgeschobenen Kiefernposten sind die Schönbornschen Waldungen um Rüdern und Ilmbach. Sie stocken bereits auf den diluvialen Sanden des Maintales und sind deshalb durchaus standortsgerecht. Mit Ausnahme der südöstlichen Kiefernzone sind im übrigen Steigerwald die als Föhrenwälder eingezeichneten Bestände nicht immer mit 90% oder 100% durch die Kiefer bestockt. Vielmehr enthalten viele unter ihnen, z. B. die Castellschen Waldungen zwischen Schindelsee und Grub oder der Hubwald bei Fürnbach, 15—20%, seltener auch 30% Buchenbeimischung. Doch beschränkt sich diese meist auf den Unterstand und hat in den lichten Fohrenwäldern in erster Linie die Aufgabe der Bodenerhaltung und -verbesserung durch Bodenbeschattung und Laubabfall. Ueberall in den Fohrenwäldern, selbst im SO, finden sich vereinzelt Alteichen als Ueberhälter, die uns willkommene Zeugen bei der Rekonstruktion der Waldgeschichte sind.

Im Gegensatz zur Buche ist die Fohre über das ganze Gebiet des eigentlichen Steigerwaldes verbreitet. Nur in größeren Reinbeständen fehlt sie im NW, wo die Buchenwälder durch eine reiche Entfaltung das Waldbild beherrschen.

Während die Fichte auf der im Süden sich anschließenden Frankenhöhe den Hauptanteil an der Bestockung stellt, tritt sie in den Kulturwaldungen des Steigerwaldes völlig zurück. Ihre weiteste Verbreitung besitzt sie heute in den Nadelholzmischwaldungen, d. h. in der Hauptsache zusammen mit Fohre. Wie nicht anders zu erwarten treffen wir diesen Kulturwaldtyp dort am häufigsten, wo auch die Kiefernwälder vorherrschen, im nordöstlichen und ganz besonders im mittleren Steigerwald bis zur Aisch hin. Demgegenüber spielen diese Fichten-Fohren-Mischbestände von sehr schwankender Zusammensetzung im Laubholzbezirk des NW nur eine untergeordnete Rolle. Bemerkenswert ist dort das Vorkommnis von Schmerb. Als Mischholzart erscheint die Fichte außerdem in den Laubnadelmischholzwaldungen, welche sie meist zu 5—10% beigemischt ent-

halten. Nie kommt sie dort zur Vorherrschaft. Endlich bildet die Fichte Reinbestände, die in ihrer Hauptmasse auf die westlichen Randgebiete beschränkt sind, dabei offensichtlich die Höhenlage und die Steigungsregen ausnutzend. Wir nennen in dieser Beziehung die Fichtenbestände bei Waldschwind, am Schönberg, bei Abtswind, am Friedrichsberg bei Greuth, am Mittelberg bei Seitenbuch und zwischen Kornhöfstadt und Zeisenbronn. Wo die Fichte rein im Steigerwald vorkommt, da ist es meist auf den vom Forstmann ausgewählten Standorten der Nordhänge und der feuchten Talgründchen mit ihren lehmigen, kalkarmen Schwemmböden. So beherrscht die Fichte die Physionomie des Waldes am Nordhang zwischen dem Kleinen Knetzberg und dem Hollacher Berg, am Nordhang gegen die Aurach zwischen Unterschleichach und Tretzendorf, am Nordhang gegen die Rauhe Ebrach bei Oberneuses und auf nördlichen Auslagen am Friedrichsberg und Mittelberg. Ebenso häufig schließt sich der Fichtenwald über den Quellgebieten unsrer Schichttafelflüsse (Aurach-Ursprung, Ursprung der Rauhen Ebrach, Handtalgrund, Rambach-Grund, Langer Grund und Höllgrund).

Mit der Ueberführung bzw. Umwandlung der Mittel- und Niederwaldungen in Hochwald dringt die Fichte auch in deren Verbreitungsgebiete vor. Dabei werden ganz offensichtlich wieder die Nord- und Nordosthänge bevorzugt. Das ist der Fall am Kalbsberg, im Deutschherrn-Holz, am Iffigheimer Berg und am Stellenberg in der Nähe der Hohenkottenheim-Ruine. In weiterer Uebereinstimmung mit ihren Standortsansprüchen stockt die Fichte auch auf der Talsohle der Bibart im Gebiet des Schwanberges.

Die Beteiligung der Tanne an den Kulturwaldungen des Steigerwaldes ist so verschwindend gering, daß sie vernachlässigt werden kann. Ebensowenig können wir Rücksicht nehmen auf die unbedeutenden Anbauversuche mit fremdländischen Holzarten wie Douglasie, Sitkafichte, Weymouthskiefer, Bankskiefer, japanischer Lärche usw.[73]).

So können wir also im Steigerwald vier Kulturwaldzonen erkennen:

1. Die **Laubwaldzone** des NW: das ausschließliche Verbreitungsgebiet der Buchen-, Laubholzmisch-, Eichen- und Eichenmischwaldungen.
2. Die **Laubnadelmischwaldzone:** das Verbreitungsgebiet der Laubnadelmischwaldungen und der Fohrenreinbestände.
3. Die **Kiefernzone** des SO: das Verbreitungsgebiet der Fohrenrein- und Nadelholzmischwaldbestände.
4. Die **Mittel- und Niederwaldzone** des SW.

IV. Die Methoden zur Rekonstruktion der nacheiszeitlichen Landschaftsgeschichte.

A. Die Succeſſionslehre:

die Rekonstruktion der natürlichen Vegetation mit Hilfe der Pollenanalyse unter Berücksichtigung der Oekologie der waldbildenden Holzarten.

Unter dem Begriff der „Succeſſionslehre" wollen wir hier diejenige botanisch-bodenkundliche Methode zur Rekonstruktion ursprünglicher Landschaftszustände verstehen, wie sie R. Tüxen[74]) in programmatischer Weise in die Urlandschaftsforschung eingeführt hat. Als Ausgangspunkt für derartige Untersuchungen verlangt Tüxen in erster Linie eine Karte der heutigen Vegetationsverhältnisse, weiterhin eine Karte der Bodenarten und -typen und endlich auch Klimakarten. „Mit Hilfe dieser und der morphologischen Karte ist es auf Grund der Kenntnis der Klimaverhältnisse und der säcularen Succeſſionen möglich, den menschlichen Einfluß auszuschalten" und „die Karte der natürlichen Vegetationseinheiten (theoretische Naturlandschaft der Gegenwart) zu zeichnen." „Kennt man aber in einem klimatisch einheitlichen Gebiet die (heutigen) natürlichen Standorte der Buche, Hainbuche, der Hasel, der Kiefer, der Linde und Ulme wie der Eiche usw. und ihre Gesellschaftsverhältnisse, so wird es unter Berücksichtigung der allgemein klimatisch bedingten Alterungs- und Reifungstendenz der Bodenarten zum Klimax hin möglich sein, auch ein Bild der Verteilung der Vegetationseinheiten in früheren Abschnitten des Postglazials zu geben." Dazu ist selbstverständlich noch „die möglichst eingehende Kenntnis der Baumfolge" notwendig, „die, wenn es sich um lokal begrenzte Gebiete handelt, durch pollenanalytische Untersuchungen kleiner und kleinster Moore zu gewinnen ist." Kurz gesagt versucht also die Succeſſionslehre die Rekonstruktion vergangener Landschaftsbilder aus den Ergebnissen der Pollenanalyse, der Bodenkunde und der Pflanzensoziologie.

Während eine rein ökologische Arbeitsweise, wie sie schon immer bei den Versuchen zur Erkenntnis der natürlichen Vegetationsdecke eine Rolle spielte[75–78]), sich nur auf Analogieschlüsse aus den rezenten Standorts- und Gesellschaftsverhältnissen beschränken würde, berücksichtigen wir hier auch naturgeschichtliche Momente, nämlich die zeitlich gestaffelte Holzarteneinwanderung und die Bodenveränderungen durch Klima und Vegetation und nicht zuletzt auch durch den Menschen.

Die Forderungen Tüxens sind überzeugend, ihre Durchführung scheitert aber zum Teil — wenigstens heute noch — an der Unzulänglichkeit der aufgeführten wissenschaftlichen Hilfsmittel. Die nachfolgende Untersuchung wird das beweisen.

Die Urlandschaftsforschung arbeitet unter der allgemein anerkannten Voraussetzung, daß bei dem heutigen Klima ganz Mitteleuropa mit Ausnahme seiner Hochgebirgsgipfel, steiler Felswände, der Seen und

Moore von geschlossenem Wald überzogen wäre. Damit wird die im Rahmen der Successionslehre zunächst gestellte Frage nach der Beschaffenheit der theoretischen Naturlandschaft zu einem Problem der Naturwaldtypen und der an ihrer Zusammensetzung beteiligten Holzarten.

Die klimatischen Ansprüche der Hauptholzarten. Ueber das Auftreten der Holzarten an sich entscheidet das Klima. Wir stellen daher die Frage: „Welche Holzarten sind unter Berücksichtigung ihrer klimatischen Areale im Steigerwald zu erwarten?

Die Rotbuche ist ein Baum des ozeanischen Westens. Aus Mangel an Feuchtigkeit und wegen erhöhter Spätfrostgefahr fehlt sie im kontinentalen Osteuropa. „In Süddeutschland ist sie ein Baum des Hügellandes und der Bergregion“[79]). Sie steigt im Fichtelgebirge bis 1000 m waldbildend an und erreicht im Bayerischen Wald und im Schwarzwald über 1200 m. Die untere Grenze des natürlichen Buchenvorkommens ist für Mitteleuropa nicht nachweisbar. Sie wird erst in den italienischen Alpen beobachtet. Wir sehen also, daß der Steigerwald zum natürlichen Verbreitungsgebiet der Buche gehört und daß wir weder eine horizontale noch eine vertikale klimatische Grenze berücksichtigen brauchen.

Das Verbreitungsgebiet der Rotbuche stimmt in den wesentlichsten Zügen mit dem der Traubeneiche überein. Diese meidet ebenfalls den kontinentalen Osten. Augenscheinlich ist sie extremen Temperaturen abhold. Im Gegensatz dazu vermag die Stieleiche sehr tiefe Winter- und sehr hohe Sommertemperaturen zu ertragen. Dementsprechend ist sie ziemlich gleichmäßig über West- und Osteuropa verbreitet. Wir können sie deshalb als eine in klimatischer Hinsicht indifferente Holzart auffassen. Sie ist in Süddeutschland vor allem in den Flußauen und Tieflagen des Oberrhein- und des Donaugebietes anzutreffen, während die Traubeneiche die höheren Geländelagen aufsucht. Beide Eichenarten steigen in den deutschen Mittelgebirgen so hoch auf (zirka 700—900 m), daß eine Erörterung ihrer vertikalen Grenze für das Untersuchungsgebiet nicht notwendig ist. Nach diesen Ausführungen werden wir im Steigerwald unter Berücksichtigung der klimatischen Ansprüche vor allem die Traubeneiche[80]), in zweiter Linie auch die Stieleiche zu erwarten haben.

Für das natürliche Verbreitungsgebiet der gemeinen Kiefer in Bayern gibt H. Mayr[81]) als Westgrenze die Linie Kulmbach-Auerbach–Erlangen – Kadolzburg – Münchsmünster – Geisenfeld – Augsburg - Memmingen an. Diese Grenzlinie kann aber niemals etwas mit einer klimatischen Begrenzung des natürlichen Kiefernareals zu tun haben. Denn gerade die Kiefer ist durch ihre große Anpassungsfähigkeit an das Klima ausgezeichnet. Sie hat in Wirklichkeit das größte Verbreitungsgebiet aller einheimischen Holzarten. Es erstreckt sich über den größten Teil Europas und Nordasiens und steigt im Gebirge bis zu Höhen von 2000 m (Engadin, Wallis) an. Nach Dengler[82]) muß die heutige Kiefergrenze vielmehr verstanden werden aus der Geschichte dieses Baumes. Bevor die Buche bei uns einwanderte, hat die Kiefer das Areal eingenommen, das wir ihr auf Grund ihrer klimatischen Ansprüche und Anpassungsfähigkeit

zuschreiben müssen. Mit dem Eintreffen der Buche aber mußte die Fohre überall dort zurückweichen, wo nicht die Buche durch ihre Spätfrostempfindlichkeit und ihre größeren Ansprüche an die Böden hinsichtlich Nährstoffgehalt und Feuchtigkeit im Nachteil war. „Auf geringen Sandböden, in ebener spätfrostgefährdeter Lage konnte die Kiefer also den Kampf gegen die Buche mit Erfolg aufnehmen, bei günstigen Bodenverhältnissen in hügeligem Gelände mußte die schattenfeste Buche siegen“[83]). Die Anwendung dieser Erkenntnis auf unser Untersuchungsgebiet wird im nächsten Kapitel erfolgen. Hier soll nur festgehalten werden, daß, von rein klimatischen Gesichtspunkten aus gesehen, im Steigerwald zusammen mit Buche und Eiche auch die gemeine Kiefer erwartet werden muß. Die Kiefer kann nicht als ausgesprochen „kontinentale“ Holzart bezeichnet werden, obgleich das Schwergewicht ihres heutigen Verbreitungsgebietes nach dem kontinentaleren Osten verlagert ist. Sie wurde nur im ozeanischen Westen von der Buche verdrängt und konnte sich nur auf solchen Oertlichkeiten als Relikt halten, die der Buche nicht zusagten.

Anders steht es mit der Fichte und der Tanne. Die Fichte ist mit Ausnahme von Süd- und Westeuropa in ganz Europa verbreitet. Die für uns wichtige Westgrenze in Süddeutschland zieht nach Umgehung der Rheinebene und unter Einbeziehung des Schwarzwaldes von Memmingen über Treuchtlingen, Gunzenhausen, Nürnberg, Pegnitz, Bamberg, Reichmannshausen nach Coburg[84]). Diese Linie soll ungefähr parallel laufen mit der Jahresisotherme von 7 Grad Celsius. Mayr[78]) schreibt selbst, daß die Jahresisotherme zur Fixierung der Ansprüche einer Holzart an die Wärme nur innerhalb kleiner Gebiete eine brauchbare Zahl sei. Wichtiger wäre die Temperatur von 4 Monaten der Hauptvegetationszeit. Ausführliche Untersuchungen über das natürliche Areal der Fichte verdanken wir Dengler[85]). Er spricht die wohl zutreffende Meinung aus, daß die Zahl der natürlichen Faktoren so groß ist, und „ihre Werte für das Leben und Gedeihen jeder Art im einzelnen so wenig bestimmbar, daß der Versuch, aus ihnen den Grenzverlauf befriedigend zu erklären, niemals über eine Hypothese hinauskommen kann.“ Er lehnt es deshalb ab, eine einheitliche und möglichst einfache Formel für eine derartige Linie zu finden, etwa die mittlere Jahreswärme oder eine bestimmte Temperatursumme während der Vegetationszeit. Denn diese Größen sind von Ort zu Ort kombiniert mit wechselnden klimatischen oder edaphischen Faktoren. Die Schlüsse, zu denen Dengler für das klimatische Verbreitungsgebiet der Fichte kommt, sind folgende: die Fichte scheut die Elemente des atlantischen Klimas. Aber es ist nicht die Zunahme der Niederschläge, welche sie im Westen nicht aufkommen läßt. Fühlt sie sich doch gerade in den feuchten Regionen unserer Gebirge sehr wohl (Bayerisch-Böhmisches Grenzgebirge, Fichtelgebirge, Alpen). Die entscheidende Bedeutung komme hier der nach Westen abnehmenden Winterkälte zu. Die Mitteltemperatur des kältesten Monats sinkt dort in vieljährigem Durchschnitt nicht unter null Grad. Das atlantische Klima bedingt eine Verkürzung der Winterruhe, damit ein früheres Austreiben. Das bedeutet aber für die Fichte Erhöhung der Spätfrostgefahr. Noch wichtiger aber ist, daß durch milde Winter

die Vermehrung der Parasiten gefördert wird. Die Fichtenbäume leiden dann unter Rotfäule, die bei gleichzeitiger Ausbildung schlechten, lockeren, breitringigen Holzes besonders leicht um sich greift. So muß die Fichte aufgefaßt werden als ein Baum, der offenbar biologisch an das feuchtkühle kontinentale Klima angepaßt ist.

Wenn wir uns nun die klimatischen Verhältnisse unseres Untersuchungsgebietes ins Gedächtnis zurückrufen, so kommen wir zu dem Schluß, daß die Fichte im Steigerwald nicht ursprünglich sein kann. Denn wir stellten fest, daß dem milden Winter in den Main-Aischgauen nur eine geringe Steigerung der Winterkälte im Steigerwald gegenübersteht. Dieses Ergebnis bestätigen auch die Erfahrungszahlen, welche Rebel[86]) für reine Fichtenbestände im Gebiet westlich des nördlichen Juras als Minima angibt: 400 m Meereshöhe, 625 mm Jahresniederschlag, 300 mm Niederschläge während der Vegetationszeit. Erkrankungsmöglichkeit besteht in einer Höhenlage von 400—550 m. Diese Bedingungen für das Vorkommen der Fichte erfüllt noch einigermaßen das Stufenrandgebiet von Castell (Tab. I), wo dann auch die Fichte mit einigem Erfolg künstlich eingebracht werden konnte. Im übrigen ist für das Gebiet des Steigerwaldes die Beobachtung zu machen, daß die Fichten bis zum 60. und 70. Lebensjahr ein fröhliches Gedeihen zeigen — um einen forstmännischen Ausdruck zu gebrauchen —, dann aber neigen sie stark zu Rotfäule, so daß sie vorzeitig abgetrieben werden müssen. Solche Klagen liegen vor aus den Hundelshausener und Ebrachschen Staatswaldungen und aus den Schönbornschen und Schwarzenbergschen Privatwäldern. Diesen Tatsachen Rechnung tragend schließt die von Mayr angegebene Fichtengrenze den Steigerwald vom natürlichen Fichtenareal aus.

Auch für die Weißtanne nimmt Dengler[87]) eine Winterwärmegrenze gegen Westen an. „Die Grenze gegen Westen am Fuß des Thüringer Waldes scheint ebenso wie die der Fichte gegen das atlantische Klima gerichtet." Dieser Ansicht widersetzt sich Rubner[88]), indem er anführt, daß Willkomm das natürliche Vorkommen der Tanne in den Pyrenäen bei nur dreimonatlicher Winterruhezeit und Januartemperaturen weit über null Grad Wärme beobachtet habe. So kommt Rubner zu dem Schluß, daß die Erklärung für das natürliche Verbreitungsgebiet der Tanne in dem hohen Feuchtigkeitsbedürfnis der Tanne und in ihrer Spätfrostempfindlichkeit zu suchen ist. Beide Faktoren gestatten ihr nicht, vom Gebirge herabzusteigen, denn damit nehmen die regelmäßigen Niederschläge ab und die Spätfrostgefahr zu. Ueber die natürliche Verbreitungsgrenze der Tanne in Süddeutschland liegt die Arbeit von Windisch-Grätz vor[89]). Darnach verläuft die Tannengrenze in Bayern nördlich der Donau etwa von Hienheim über Kipfenberg, Weißenburg, Gunzenhausen, stößt im oberen Jagst- und Kochergebiet ins Württembergische vor, um von Crailsheim aus über Rothenburg und unter Umgehung von Ansbach nach Bamberg und Coburg zu ziehen. Diese Vegetationsgrenze deckt sich auffallenderweise ziemlich genau mit der Nadelwaldgrenze, wie sie Tscherning, Hoops und Gradmann[90]) angenommen haben. Erwartungs-

gemäß schließt sie den Steigerwald aus. Hier sind zweifellos die Niederschläge nicht reich genug, als daß die Tanne in erfolgreichen Wettbewerb mit der Buche treten könnte, welche noch durch ihr rasches Jugendwachstum der Tanne überlegen ist. Tannenvorkommen wie die des Forstamtsbezirkes Schlüsselfeld sind nicht ursprünglich. Dort haben wir in klimatischer wie auch in edaphischer Hinsicht noch ein ausgesprochenes Buchenoptimum. Die Möglichkeit, welche für den NW Deutschlands wahrscheinlich gemacht wurde[88]), daß die nacheiszeitliche Einwanderung der Tanne noch nicht beendet ist, ist für Süddeutschland ausgeschlossen. Das trifft im besonderen für unser Untersuchungsgebiet zu. Denn die von Süden kommende Tannengrenze biegt auffallenderweise kurz vor dem Steigerwaldgebiet nach Osten aus.

Nachdem wir nun die klimatischen Areale der waldbildenden Hauptholzarten in Beziehung gesetzt haben zu unserem Untersuchungsgebiet, können wir zusammenfassend feststellen: allein unter Berücksichtigung der klimatischen Ansprüche dürfen wir für die theoretische Naturlandschaft im Steigerwald drei Hauptholzarten erwarten, nämlich die Buche, die Eiche und die Kiefer. Damit können wir den Steigerwald der klimatischen Waldzone zurechnen, die Mayr als das Fagetum bezeichnet hat[91]). Er meint mit diesem Begriff die kühlere Hälfte der gemäßigt warmen Zone des winterkahlen Laubwaldes. Diese Buchenzone hat während der Vegetationszeit die mittlere Wärme von 16—18 Grad Celsius und mindestens 250 mm Niederschläge. Für den Steigerwald treffen diese Daten zu. —

Der Bestockungscharakter in seiner Abhängigkeit von den Böden. Für die Kiefer sahen wir bereits, daß die natürlichen Verbreitungsgrenzen einer Holzart nicht allein durch das Klima bestimmt werden. Vielmehr sind die biologischen Fähigkeiten der Waldbäume auch auf bestimmte edaphische Verhältnisse abgestimmt. Haben im Untersuchungsgebiet bereits die klimatischen Faktoren selektiv gewirkt, indem Fichte und Tanne für die natürliche Bestockung ausschieden, so finden wir eine nicht minder starke Auslese unter den verbleibenden drei Hauptholzarten der Buche, der Eiche und der Kiefer durch die bodenartlichen Unterschiede.

Wie schon an anderer Stelle hervorgehoben wurde, spielt für die pflanzengeographische Gliederung die hervorragendste Rolle der Kalkgehalt. Es ist eine allgemeine Beobachtung, daß in kalkhaltigen Gebieten die edlen Laubbäume wie Eiche, Ahorn, Buche vorkommen, während in den kalkarmen Kiefer und Fichte vorherrschen. Mit dieser rohen Bodeneinteilung ist uns aber keineswegs ein absolutes Kriterium für die Standorte der einzelnen Holzarten gegeben. In dem Tatbestand, daß der eine Waldbaum sich auf kalkreichen, der andere sich auf kalkfreien Böden findet, liegen bereits auch die Auswirkungen eines rein biologischen Auslesekampfes vor. Diese Verhältnisse lassen sich gut im Steigerwald verfolgen. Wir wissen, daß die Großzahl aller Böden im Gebiet der Steigerwald- und Heldburgfazies der Keuperschichten mehr oder weniger kalkhaltig ist, während reine Silikatböden in den Hintergrund treten. Setzen wir nun die biologischen Fähigkeiten der Buche, Eiche und Kiefer in Beziehung zu

den vorhandenen Böden, so wird uns klar, daß die Buche einen unvergleichlichen Vorsprung im natürlichen Wettbewerb gegenüber den anderen beiden Holzarten besitzen muß. Die großen Mengen an Laub, welche im Buchenwald anfallen, können in unserem Klima nur durch den Kalkgehalt der Mineralböden aufgearbeitet werden. Entscheidend ist dabei nicht ein möglichst großer Kalkgehalt, sondern der Umstand, daß das erforderliche Minimum an Kalk vorhanden ist. Im Gebiet reiner Silikatböden kommt es zu stark podsolierender Wirkung des Buchenwaldes, weil die retardierenden und kompensierenden Kräfte der Bodenart fehlen. Da die Heldburgfazies der Keuperschichten im Steigerwald noch nicht in ihrer maximalen Ausbildung vorliegt, kommt bisweilen auch im nördlichen Steigerwald bemerkenswerte Kalkarmut der Böden vor. Dann zeigen reine Buchenbestände Ansatz zu Rohhumusbildung und Säuregrade, die bis $p_H = 4{,}5$ gehen. Vereinzelt konnte sogar ein schmales Podsolband beobachtet werden[92]). Nach Türen[93]) ist beim Buchenwald die Podsolierung am stärksten unter allen Waldgesellschaften. Deshalb wird auf reinen Sandböden der Buchenwald abgelöst vom azidiphilen Eichen-Hainbuchenwald oder durch den Eichenklimarwald, wenn diese Böden nicht von vornherein der Kiefer zufallen, der sich später auch die Eiche zugesellt. Wenigstens nehmen wir das durch die Nähe des großen Kieferngebietes im Regnitzbecken für die grobkörnigen Böden des unteren Semionotensandsteins und die Nürnberger Fazies des unteren Burgsandsteins im südöstlichen und östlichen Steigerwald an. Hat doch auch die Buche des Jura nicht vermocht, die angrenzenden Sandböden des Tertiärs und Keupers im Reichswald und im oberpfälzischen Hügelland zu besiedeln, „im Gegensatz zur Eiche, die früher in diesen Gebieten verbreitet war“[94]). Von welcher Bedeutung die Kalkfrage für die Verbreitung der Rotbuche ist, das beweist die Beobachtung, daß sie die fetten, aber ausgeschlemmten Alluvialböden meidet[95]). Hier wird sie von Natur aus von der Hainbuche oder Eiche abgelöst, während der Forstmann dadurch diesem Standort Rechnung trägt, daß er hier die Fichte einbringt, eine Maßnahme, die auf kleinstem Raum aus lokalklimatischen Gesichtspunkten durchaus gerechtfertigt sein kann. Finden sich doch im bewaldeten Gebiet die alluvialen Schwemmböden meist in den feucht-kühlen Talgründchen. Die Buche ist auch nicht unbedingt auf den Böden des unteren Gipskeupers zu erwarten, die heute vorwiegend das Gebiet der landwirtschaftlichen Kulturen darstellen. Diese Böden sind wohl tiefgründig, weisen aber oft nicht minder extreme Beschaffenheit auf wie die Sandböden. Es handelt sich bei ihnen um schwere Lehmböden, die dicht und wasserundurchlässig sind. Hier können die Wurzeln der Buche nicht in den Boden eindringen. Die Folgen sind flaches Wurzelwerk und Windwürfe im höheren Alter. Die Ungunst dieser Böden für die Buche erhöht sich noch, wenn wir später auch ihre Veränderungen durch die Exposition berücksichtigen.

Durch diese Darlegungen kommt klar zum Ausdruck, daß als primäre Ursache für das natürliche Vorkommen der Buche innerhalb ihres klimatischen Areals die Bodenbeschaffenheit des Standortes angesprochen werden muß. Erst in zweiter Linie entscheidet die Schattenfestigkeit den

Wettbewerb der Holzarten untereinander. Im Großteil des Steigerwaldes sind die Bodenverhältnisse so gelagert, daß die Buche zur alleinigen Beherrscherin der Wälder werden muß.

Das Schicksal der Kiefer ist im natürlichen Wettbewerb eng verknüpft mit dem der Eiche. Warming[79], S. 145) erwähnt aus Dänemark, daß die Eiche teils auf feuchten, schweren Tonböden, teils auf trockenen und mageren Sandböden vorkommt. Das geschah aber nicht aus Vorliebe für diese Bodenarten, sondern weil die Buche sie anderweitig nicht duldet. Auch für den Nürnberger Reichswald erwähnten wir bereits, daß dort die Kiefer und Eiche das Areal untereinander teilten, nachdem sie durch die Buche von den Jurahöhen verdrängt worden waren. Nicht anders kann es im Untersuchungsgebiet gewesen sein. Allerdings fallen den beiden Holzarten auf kleinem Raum auch andere Böden anheim und zwar durch die extremen Auswirkungen der Exposition auf Klima und Boden. Bevor wir aber auf diese Kapitel eingehen, soll hier noch Stellung genommen werden zu etwaigen Einwänden, die gegen die Darstellung der Bedeutung der Kalkfrage für die pflanzengeographische Gliederung erhoben werden könnten.

Es liegt der Einwurf nahe, daß die physikalische Beschaffenheit der Böden in ihrer Bedeutung für die Vegetationsdecke vernachlässigt worden sei. Tatsächlich wird sie in der neueren Literatur in den Vordergrund gestellt[96]). Diese scheinbare Vernachlässigung hat ihre Ursachen darin, daß kalkhaltige Böden neben ihren chemischen Vorzügen (günstiger Einfluß auf Humusabbau, Bedeutung als Nährstoff) gleichzeitig eine für den Wald besonders günstige physikalische Struktur aufweisen. Sie sind locker, feinkrümelig und verhältnismäßig wasserdurchlässig. Die Wasserdurchlässigkeit ist geringer als bei den Grobsanden des S und SO und bedeutend größer als bei den schweren Lettenböden des unteren Gipskeupers. Daß auf solchen Böden die Buche überlegen sein wird, ist verständlich.

So kommen wir ohne Berücksichtigung lokaler Standortsverhältnisse zu dem vorläufigen Ergebnis, daß die Buche der Charakterbaum des Steigerwaldes ist. Nur auf den reinen Sandböden des östlichen und südöstlichen Steigerwaldes und auf den Flugsanden des westlichen Steilabfalls behaupten sich Kiefer und Eiche. Dieses grobschematische Bild von der natürlichen Holzartenverteilung im Steigerwald erleidet eine nicht unwesentliche Differenzierung, wenn wir nun auch die das Lokalklima und die örtlichen Bodenveränderungen hervorrufenden Faktoren berücksichtigen. —

Die Bedeutung der Morphologie und der Exposition für die Verbreitung der Waldbäume. Zunächst erhebt sich aber noch die Frage, ob bestimmte Oberflächenformen Einfluß auf die Zusammensetzung der natürlichen Wälder besitzen. Gradmann schreibt über die Buchenbestände der Schwäbischen Alb[97]): „Mit dem Steilabfall unzertrennlich verkettet folgen sie allen seinen Vorsprüngen.“ „Sobald der Fuß ... den Steilhang des Gebirges betritt, empfängt uns der Buchenwald ... und geleitet ... uns hinauf bis zum obersten Felsenkranz und damit zum Rand der Hoch-

fläche. Hier ist seine Macht gebrochen. Nur selten setzt sich der Wald noch eine Strecke weit auf dem Plateau fort." „Aber in jedem der Tausende von Taleinschnitten, welche die Hochfläche durchbrechen, tritt auch sofort der Wald an den Einhängen wieder in seine Rechte. An all diesen Stellen herrscht die Buche." Auch W. Troll hält die Buchenwälder, die die Steilhänge im Alpenvorland begleiten, für „recht bezeichnend"[98]). Wollen wir bei diesen Schilderungen der Kulturlandschaft nicht einem Trugschluß unterliegen, so müssen wir uns immer gegenwärtig halten, daß die Wälder fast überall — der Steigerwald macht hier bezeichnenderweise eine Ausnahme — durch die landwirtschaftlichen Nutzflächen auf die Steilhänge verdrängt wurden. Das gilt ganz besonders für die Schwäbische Alb. Andererseits bietet von Natur aus der Hang nicht nur der Buche, sondern ganz allgemein dem Wald die besseren Lebensbedingungen. Hügeliges Gelände ist wie das Gebirge für den Baumwuchs günstiger als die Ebene, „wobei neben der verringerten Frostgefahr die infolge besserer Durchlüftung und damit auch besserer Nitifikation vorhandenen günstigen Bodenverhältnisse ausschlaggebend sind" [79], S. 160. Da die junge Buche besonders frostempfindlich ist, meidet sie Kaltluftherde. Als solche müssen im Untersuchungsgebiet die heute meist waldfreien, windgeschützten Täler der Schichttafelflüsse mit ihrem flachen Gefälle angesprochen werden. Das wird noch wahrscheinlicher, wenn wir die Bodenbeschaffenheit der Talsohlen im Urzustand berücksichtigen. Grad mann kommt auf Grund botanischer Analyse, geographischer Vergleichung und historischer Nachrichten zu dem Schluß, „daß die Sohlen unserer Flußtäler sich ursprünglich in einem recht unwirtlichen Zustand befunden haben, von ungeregelten Wasserläufen, Sümpfen und Altwassern durchzogen, von Kiesmassen überschüttet ..."[99]). Diese Zustände gelten natürlich ebenso für die theoretische Naturlandschaft. Sie sind bezeichnend für die Standorte des Auenwaldes und der Erlenbrüche, während sich Buche und Traubeneiche auf die anschließenden Hänge und Höhen zurückziehen. Denn beide sind frostempfindlich und können Ueberschwemmungen nicht ertragen.

Die Buche findet sich heute im Steigerwald in prächtigen Beständen sowohl am Hang wie auf tischebenen Plateaus. Wir können diese Verhältnisse auf kleinem Raum am Euerberg und in der Abteilung Lindenlag des Forstamtsbezirks Fabrikschleichach sehr gut verfolgen. Sie geben keinerlei Anlaß, die Buchenstandorte mit bestimmten Oberflächenformen zu parallelisieren.

Viel auffälliger als die Auswirkungen der Morphologie sind die der Exposition durch die lokalen Abwandlungen von Klima und Boden. Vor allem wird die natürliche Verbreitung der Eiche innerhalb des Buchenareals durch die südlichen und südwestlichen Auslagen sehr gefördert. Die südlichen Steilhänge sind im Untersuchungsgebiet neben den reinen Sandböden die ungünstigsten Standorte für die Buche, die die feuchten, kühlen und schattigen Nordhänge vorzieht. Dagegen findet in licht- und temperaturklimatischer Hinsicht an Südhängen die Traubeneiche optimale Lebensbedingungen vor. Die Gesamtlichtwirkung (direktes Sonnenlicht und

diffuses Licht) kann auf der Südseite vier- bis achtmal so groß sein wie auf der Nordseite[79], s. 161). Allerdings hat die dadurch bedingte Wärmesteigerung große Nachteile für die allgemeine Waldentwicklung. Mit der Erhöhung der Temperatur der Bäume selbst und einer solchen des Bodens geht parallel eine Vermehrung der Transpiration der Blattorgane und zugleich eine Verminderung der Bodenfeuchtigkeit. Die Steigerung der Verdunstung ist noch größer dadurch, daß auf den Südauslagen die Lebenstätigkeit der Bäume früher beginnt. Weiter kommt noch hinzu, daß an steilen Hängen das Wasser oberflächlich rascher abfließt als in ebenen Lagen. Endlich wird besonders an Südwestauslagen die Trockenheit verschärft durch die starken Streuverwehungen der Westwinde. Auf solchen extrem heißen und trockenen Standorten können sich nur die tiefwurzelnden und wärmeliebenden Holzarten wie Traubeneiche und Kiefer behaupten. Auch die so sehr auf sommerliche Wärme angewiesene Stieleiche hält sich hier bei ihren Ansprüchen an die Bodenfrische nicht lange. Die Bodenausbildungen auf den südlichen Auslagen sind bisweilen so extrem, daß wir nur lückenhafte Waldbestände dort erwarten dürfen. Was Sauerteig[100]) über die Böden des Grundgipskeupers schreibt, gilt nicht nur für die Schwarzenbergschen Forsten, sondern ebenso für die südlichen und südwestlichen Steilhänge am Schwanberg, Stollberg, Kalbsberg oder sonstwo: „Diese Bodenart besteht durchwegs aus einem schweren, zähen Letten, der sich bei anhaltender Trockenheit zu zementartiger Härte umformt und dann in vielen bis zu 5 cm breiten Sprüngen rissig wird. Wird er noch, wie dies so oft im Sommer der Fall ist, durch intensive Bestrahlung erhitzt, so ernährt er nicht einmal eine Grasnarbe; die vorhandene verdorrt und verbrennt." Hier sind die natürlichen Standorte des lichten Eichenmischwaldes mit Traubeneiche und Elsbeere und in zweiter Linie des Eichen-Hainbuchenwaldes. Die Hainbuche bildet durch das reichlich abfallende Laub eine dichte Streudecke. Dadurch wie auch durch die Beschattung des Bodens schützt sie den letzteren vor gänzlicher Austrocknung. Diese Rolle, wie sie demnach der Hainbuche im Eichen-Hainbuchenwald zugeschrieben wird, ist umstritten. Denn obwohl sie feuchte Standorte liebt, bringt sie es auch „auf sonnigen, heißen Jura- und Muschelkalkhängen zu recht gutem Wuchs." „Möglicherweise liegen zwei Bodenrassen vor."

Die geschilderten Verhältnisse, wie sie die Exposition auf kleinem Raum an den Hängen des westlichen Steilabfalls hervorruft, treffen in großem Maßstab für das Gebiet der isolierten Erhebungen zwischen Bibart, Ehe und Aisch als dem Hauptverbreitungsgebiet der Gipskeuperböden zu.

Was die Kiefer betrifft, so wird sie infolge ihrer Abneigung gegen sehr bindige und schwere Böden nur untergeordnet in diesen Eichenmischwäldern anzutreffen sein. Dagegen findet sie sich in ihrem klimatischen und edaphischen Optimum auf den Süderpositionen im Bereich der Flugsande und der Nürnberger Fazies des unteren Burgsandsteins. —

Die Gesellschaftsverhältnisse im Naturwald. Wir haben bisher für das Untersuchungsgebiet die klimatisch, edaphisch und expositionsbedingten natürlichen Areale der wichtigsten waldbildenden Holzarten klarzustellen

versucht. Unser nächstliegendes Ziel im Rahmen der Successionslehre, nämlich das Bild der theoretischen Naturlandschaft zu entwerfen, macht es nun noch erforderlich, die Gesetzmäßigkeiten für das Zusammenleben der Holzarten im freien Wettbewerb aufzuzeigen. Grundlegende Ausführungen über die Naturwaldassoziationen finden wir bei Hausrath[101]), Rubner[79], S. 271/285), [102]) und Nietsch[103]).

Sind die natürlichen Waldgesellschaften Rein- oder Mischbestände? So lautet die erste Problemstellung, deren Lösung auch für die praktische Forstwirtschaft von großer Bedeutung ist. Reine Bestände können hervorgerufen werden bei extremen klimatischen oder edaphischen Verhältnissen und infolge besonderer biologischer Eigenschaften einer Holzart, die auf geeigneten Standorten alle übrigen, ebenfalls standortsgemäßen Holzarten ausschließt. Für uns kommt in dieser Beziehung hauptsächlich die Buche in Betracht, die durch ihre Schattenfestigkeit und verhältnismäßig große Raschwüchsigkeit die anderen Waldbäume unterdrückt. Dagegen werden die Mischlaubhölzer wie Esche, Ahorn, Linde und Ulme, welche in so reichem Maße an den modernen Buchenkulturen beteiligt sind, zurücktreten, weil sie eine geringere Schattenfestigkeit als die Buche besitzen.

Der Buche gegenüber ist die Eiche eine Holzart des Mischwaldes. Sie stellt sich schon bald so licht, daß andere schattenfestere Holzarten sich einfinden. Die Eichenbestände werden reichlich Beimischung von Ulme, Ahorn, Hainbuche und Linde oder auch Kiefer nebst zahlreichem Unterholz vor allem von Haselsträuchern aufweisen. Daß die Eiche eine ausgesprochene Mischholzart ist, das zeigen die Beschreibungen der Eichenwälder des europäischen Rußland durch Wysotzki[79], S. 273). Nach ihm herrscht am Steppenrand Eiche mit Birke und Aspe oder Eiche mit Maßholder oder Eiche mit Kiefer. Auf trockenen Abhängen findet sich die Eiche mehr oder minder rein mit Unterholz; auf frischen Sandböden mischt sich zur Eiche die Linde und die Esche oder auch die Hainbuche. Im feuchten Gebirgswald tritt zu ihr Ulme, Kirsche, Elsbeere, Bergahorn usw.

Häufiger als man auf Grund ihres Lichtholzcharakters annehmen sollte, bildet die Kiefer Reinbestände. Sie sind allerdings meist edaphisch bedingt durch arme Sandböden. Das geht schon daraus hervor, daß in künstlichen Kiefernkulturen auf besseren Böden sich die Buche ansamt. Auf den an mineralischen Nährstoffen verhältnismäßig armen Sandböden stellt sich häufig auch die in vieler Hinsicht bedürfnislose Eiche ein, wie das für den Nürnberger Reichswald wahrscheinlich gemacht wurde. Zumindest werden die natürlichen Kiefernbestände immer eine geringe Beimischung von weicheren Laubhölzern aufweisen. In dieser Beziehung ist an erster Stelle die Birke zu nennen.

Was den Aufbau der natürlichen Wälder betrifft, so hat man zunächst angenommen, daß sich der Urwald mit dem Plenterwald identifiziere. Mit Tschermak[104]) gab man dann aber diese Ansicht auf und hielt sie nur berechtigt für die höheren Regionen der Gebirge, wo die seltenen und unregelmäßigen Samenjahre, die schweren Gefahren, denen der Jungwuchs ausgesetzt ist, und die Beschränkung des physischen Alters der Mutterbäume die Plenterbestockung hervorruft. Vielmehr glaubte Tschermak am Bei-

spiel der bosnischen Wälder zeigen zu können, daß es sich um ziemlich gleichaltrige oder ungleichaltrige, aber aus bestimmten Altersklassen zusammengesetzte Bestände handelt. In beiden Fällen ist das Kronendach auf weite Flächen hin dicht geschlossen. Das erklärt sich daraus, daß die Urwaldbestände bis 300- und mehrjährig sind, während das Höhenwachstum mit dem 100. Jahr so ziemlich abgeschlossen ist. Das Absterben einzelner Bäume stört solange den gleichmäßigen Kronschluß nicht, als die Nachbarstämme noch zuwachskräftig sind, um die Lücken auszufüllen. Erst in höherem Bestandesalter erfolgt dann in den Lücken horstweise Naturbesamung.

In neuerer Zeit wird nun wieder der ungleichaltrige Aufbau im Schattholzurwald betont[103]), der zwar „nicht mit dem Bild des Plenterwaldes schlechthin zu vergleichen ist, weil das Verhalten der Wuchsklassen zueinander im vielhundertjährigen Naturwald anders ist als im Forst mit seiner kurz begrenzten Umtriebszeit und dadurch auch das ganze Aussehen des Urwaldes sich dem des hallenförmigen Hochwaldes unbeschadet einer kleinflächigen Altersgliederung nähert“[7], S. 79/80). Wir selbst können rückblickend nur feststellen, daß beide Anschauungen stark konvergieren.

Die bisher geschilderten Verhältnisse gelten für die natürlichen Buchenwälder. Für die Lichthölzer sind sie wohl eindeutig geklärt. Im Eichenmischwald haben wir einmal reichlich Unterholz. Auf der anderen Seite führt das sehr lückenhaft geschlossene Kronendach zu ungleichaltrigen Beständen. Für die Kiefer wird allerdings auf Grund des Beispiels Bialowies behauptet, daß sie trotz ihres Lichtholzcharakters geschlossene, gleichaltrige Bestände bilden könnte. In Süddeutschland aber, wo die Kiefernwälder edaphisch bedingt sind, ist von Natur aus die Bestockung locker und damit sind wieder die Voraussetzungen für die Entstehung des Plenterwaldes gegeben.

Wir sind im Rahmen der Successionslehre am Schlusse unseres ersten Konstruktionsversuches angelangt, der uns ein mehr oder minder verbindliches Bild von der theoretischen Naturlandschaft geben sollte. Wir können die Ergebnisse dieser „ökologischen“ Methode dahin zusammenfassen, daß der Steigerwald zum klimatischen Areal der Rotbuche, der Eiche und der Kiefer gehört. Die edaphischen wie die durch die Exposition hervorgerufenen Standortsverhältnisse wählen unter diesen klimatisch möglichen Holzarten aus, sie wirken abstufend. Als die verbreitetste natürliche Waldassoziation muß der reine hallenförmige Buchenhochwald angesprochen werden. Mit Ausnahme der reinen Sandböden im O und SO, der schweren Gipskeuperböden im Gebiet der isolierten Erhebungen und der südlichen Expositionen am westlichen Steilabfall, vereinzelt auch im Innern, rechnen wir diesem Naturwaldtyp das gesamte Areal des Steigerwaldes zu. Im einzelnen kommt es dann zu lokalen Abwandlungen des normalen Buchenhochwaldes, wie sie Gradmann[97], S. 28) für die heutigen, vom Menschen wenig beeinflußten Waldungen der Schwäbischen Alb beschrieben hat (Schlucht-, Berg- und Kleebwald). Für unsere Problemstellung sind diese aber von sekundärer Bedeutung. Die armen Sand-

böden würden von Natur aus Kiefernplenterwald tragen, dessen Beständen in untergeordnetem Maße Eiche und Birke beigemischt wären. Ebenfalls den Charakter eines Plenterwaldes würden die Eichenmischwälder aufweisen, wie wir sie auf den an sich fruchtbaren, tiefgründigen und in nördlichen Auslagen feuchten, auf südlichen Expositionen aber umgekehrt zu extremer Trockenheit neigenden Böden des unteren Gipskeupers erwarten. Für diese heißen Süd- und Südwestexpositionen, wo die Regenerationskraft des Waldes durch erhöhte Trockenheit bedeutend beeinträchtigt wird, ist es sogar wahrscheinlich, daß sich dort sehr lichte, zum Teil kümmerliche Eichenbestände nur halten, die mit Elsbeere, Maßholder, Cornus-Arten u. a. untermischt sind. —

Einer kritischen Beobachtung wird es nun nicht entgangen sein, daß das oben geschilderte Bild der theoretischen Naturlandschaft unter einer Voraussetzung gewonnen wurde, die der Korrektur bedarf: wir tätigten unsere Analogieschlüsse unter der stillschweigenden Annahme von der Unveränderlichkeit der Böden. Es ergibt sich deshalb jetzt für uns die Forderung, die säcularen natürlichen Alterungs- und Reifungserscheinungen der Böden zu untersuchen und gleichzeitig dort, wo diese durch den wirtschaftenden Menschen verwischt sind, die anthropogenen Einflüsse auszuschalten. Eine solche Untersuchung ist nicht minder wichtig für die Klärung der Standortsfragen auch der historischen und neolithischen Urlandschaften. Sind doch unsere vorwiegenden Triasböden schon seit dem Tertiär den verschiedensten bodenbildenden Faktoren und Einflüssen ausgesetzt.

Die Bodenveränderungen und ihre Bedeutung für das Landschaftsbild. Die Stellung der Bodenkunde in der Urlandschaftsforschung. Die Bedeutung der Successionslehre als Methode zur Rekonstruktion natürlicher Landschaften ist heute besonders umstritten durch die Zweifel an dem Wert eingehender Bodenuntersuchungen. An dieser Stelle setzt dem Sinne nach auch die Kritik Gradmanns[105]) ein. Er glaubt vor allem nicht, daß es ohne weiteres möglich sei, von den Kulturflächen des Ackers und der Wiese auf die ursprüngliche Bewaldung zu schließen. Dieser Einwand besteht im großen und ganzen zu Recht. Denn Türen gibt uns keinerlei praktische Anweisung für die Untersuchung alter Kulturböden. Er spricht wohl neben der Forderung, „die allgemein klimatisch bedingte Alterungs- und Reifungstendenz der Bodenarten zum Klimax hin" zu berücksichtigen, auch von der Notwendigkeit, „den menschlichen Einfluß auszuschalten." Offensichtlich denkt aber Türen vor allem an die meist gut konservierten Waldböden. Die Schwierigkeiten bestehen aber für die Böden der Kulturssteppe. Denn hier ist der anthropogene Einfluß übermächtig, die natürliche Beschaffenheit der Böden häufig so stark verwischt, daß nur vereinzelt etwas über ihre natürliche Entwicklung ausgesagt werden kann.

Von anderer Seite her wurden uns aber doch schon einige Anhaltspunkte für die Auffassung gegeben, daß aus dem Bodenaufbau die Geschichte des Bodens und seiner Pflanzendecke abgelesen werden könnte[106]). Z. B. wird bei der Umwandlung des Waldbodens in Ackerland durch die

Tätigkeit des Pfluges der gering mächtige Oberboden auf Kosten des rostigen Unterbodens vertieft, während die im feuchten Klima in den Untergrund wandernden löslichen Nährstoffe durch die Düngung ersetzt werden. Die Folge dieser Maßnahmen ist eine Annäherung an das A—C-Profil des Steppenbodens. War nun der zum Ausgangspunkt unserer Betrachtungen genommene braune Waldboden ursprünglich tiefgründig, so besteht die Möglichkeit, daß trotz seiner Umwandlung in Kulturboden Reste von rostigem Unterboden (B-Horizont) erhalten sind. Das würde aber die Abstammung des Ackerbodens von ursprünglichem Waldboden verraten. Bei mittel- und flachgründigen Böden ist für die am längsten bewohnten Landschaften früher Ackerkultur nicht ausgeschlossen, daß sich ein altes Waldbodenprofil lediglich infolge Flächenabtragung durch Wasser und Wind der Feststellung entzieht[7], S. 24).

Noch weniger ausschlußreich erweist sich die Bodenuntersuchung, wenn wir auch eine Auskunft über den ursprünglichen Bestockungscharakter ehemaliger Waldböden verlangen. Die Braunerde der Kultursteppe entsteht sowohl aus braunen Waldböden wie aus Rohhumusböden. Eine Entscheidung über die Herkunft ist nur möglich, wenn Ortsteinbildung nachzuweisen ist.

Dagegen ist ein Podsolband im Kulturboden wegen der künstlichen Düngung nicht mehr zu erkennen. — Aufschlußreicher als das klimatisch bedingte Bodenprofil dürften speziell für die ehemals von Eichenwald bestockten Gebiete die Bodeneinschlüsse alten Wurzelwerks sein. Besteht doch die Möglichkeit einer solchen Erhaltung bei der tiefwurzelnden Eiche auch für die Kulturflächen des Ackers und auch der Wiese. Im Steigerwaldgebiet sind derartige Untersuchungen bekannt (S. 54). Allerdings beschränken sie sich auf rezente kiefernbestockte Waldböden.

Mit diesen Ausführungen soll nur kurz die Ansicht gerechtfertigt werden, daß die Bodenkunde als Hilfsmittel für die Urlandschaftsforschung nicht mehr übersehen werden kann. Es ist zweifellos richtig, daß man vorläufig über die ersten Ansätze nicht hinausgekommen ist. Andererseits kann aber nicht geleugnet werden, daß die Bodenkunde neue Wege weist, mit deren Hilfe es bei gleichzeitiger Berücksichtigung der pollenanalytischen Ergebnisse einmal möglich sein wird, ein stärker als bisher differenziertes Bild natürlicher Landschaften zu entwerfen. Die starken Einwände, welche Gradmann gegen die „Successionslehre" erhebt, sind vielleicht etwas mitbestimmt von den schroffen und nicht immer gerechtfertigten Angriffen Türens auf die Steppenheidetheorie. Wir selbst aber glauben, daß sich beide Auffassungen nicht widersprechen, sondern ein und dasselbe Problem von verschiedenen Seiten her zu lösen versuchen und gerade deshalb sich gegenseitig befruchten.

Für unser eigentliches Untersuchungsgebiet vereinfacht sich das Problem der Bodenveränderungen. Das Gebiet des Steigerwaldes ist ein junges Kulturland, welches heute noch stark bewaldet ist. Es ergibt sich dort die natürliche Entwicklung der heute landwirtschaftlich genutzten Flächen häufig aus dem Tatbestand, daß Böden gleicher Herkunft in unmittelbarer Nachbarschaft alte Waldbestände tragen. Außerdem

konnten wir bereits früher feststellen, daß der Charakter der im Untersuchungsgebiet weit verbreiteten braunen Waldböden auch heute noch durch die bodenartlichen Unterschiede, also durch die Beschaffenheit des primären Verwitterungsbodens, bestimmt wird.

Nach diesen grundsätzlichen Ausführungen kommt uns jetzt die Aufgabe zu, im Einzelfall den Nachweis zu erbringen, warum die Böden im Untersuchungsgebiet sich so wenig verändert haben.

Die natürlichen Alterungs- und Reifungserscheinungen der Böden durch Klima und Vegetation. Mit zunehmendem Alter verlieren die Böden immer mehr die Eigenschaften der reinen Verwitterungserde. Dagegen tritt der Einfluß von Klima und Vegetation immer stärker hervor.

Die durch das Klima hervorgerufenen Reifeerscheinungen der Böden sind besonders ausgeprägt in ozeanischen Gebieten. Das luftfeuchte Klima begünstigt hier die Rohhumusbildung. Bei gleichzeitiger kräftiger Auswaschung durch die Niederschläge erfolgt dann die Podsolierung der Böden. Soweit es zur Bleicherdeausbildung im Keuperbergland kommt, ist diese auf akklimatische Ursachen (einseitige Nadelholzbestockung auf minderwertigen Böden) zurückzuführen. Als klimatisch bedingter bodenverändernder Faktor kommt für unser Untersuchungsgebiet fast ausschließlich die Auswaschung der Böden durch die Niederschläge in Frage. Es kann vor allem dabei der Kalkgehalt verlorengehen. Sande von hohem Alter sind heute meist arm an mineralischen Nährstoffen, zumal an Kalk, da sich in ihnen die Auswaschung ungleich rascher und gründlicher vollzieht als bei schweren Böden. Unsere Keuperböden sind bereits seit dem Tertiär der Verwitterung ausgesetzt. Wir müssen deshalb eine schädliche Wirkung der Auswaschung vor allem für die grobkörnigen Silikatböden unseres Gebietes erwarten. Hier hat aber die bodenerhaltende Kraft des Waldes eine allzu kräftige Auslaugung und Verarmung dieser Böden verhindert. Davon soll im einzelnen später die Rede sein. Am besten sind die schweren Böden des Grundgipskeupers erhalten. Insbesondere sind die aus Mergeln hervorgegangenen Böden noch sehr kalkreich. Ist doch bei ursprünglich kalkreichen Gesteinen eine Verarmung an Kalk nur für Gebiete mit besonders hohen Niederschlägen zu befürchten, z. B. für die nördliche Voralpenzone seit dem Abschmelzen des Eises. Außerdem wissen wir auf schweren, tonhaltigen Böden die bereits ganz allgemein für das Untersuchungsgebiet als gering erkannte Gefahr der Podsolierung stark herabgesetzt. So wird z. B. der von Eichenlaub ausgewaschene Gerbstoff, welcher gleich den Humussäuren den Boden angreift und den färbenden Bestandteil, das Eisen, löslich macht, von ihnen kräftig absorbiert und damit schon in den obersten Bodenschichten festgehalten, um hier bald abgebaut zu werden.

Der sonst überall als nachteilig empfundenen Auswaschung der Böden müssen wir im Steigerwald in einem Fall sogar eine bodenfördernde Wirkung zuschreiben. Zum Beweis entnehmen wir den „Grundlagen für die umfassende Waldstandsrevision in den Forstämtern Ebrach und Burgwindheim“[92]) folgenden Bericht: „In den höchsten Lagen des

Forstamtes Burgwindheim bildet den Abschluß auf den höchsten Köpfen und Rücken als nur meterstarkes Steinband die dolomitische Arkose." „Ihr Vorhandensein ist meist schon an den tiefer gelegenen Hangteilen im unteren Burgsandstein zu erkennen an größerer Verjüngungswilligkeit und -tätigkeit des Bodens, eine Folge der Infiltration kalkhaltigen Wassers aus dem kalkhaltigen Gestein der dolomitischen Arkose." Die Auswirkung dieses Vorganges kommt besonders den Böden der reinen Sandbänke zugute, die sich im mittleren und nördlichen Steigerwald immer noch in der wechselnden Schichtenfolge des unteren Burgsandsteins finden.

Das Verhältnis zwischen Klima und Boden kann dahin gekennzeichnet werden, daß der Boden einseitig den Einflüssen des Klimas preisgegeben ist, ohne selbst auf das Klima eine entsprechende Rückwirkung auszuüben. Anders ist das bei den Beziehungen zwischen Boden und Vegetation. Hier haben wir einen wirklichen Kreislauf vor uns, der allerdings durch den Menschen bisweilen empfindlich gestört wird. Während das Klima die Verarmung der Böden beschleunigt, trägt die Vegetation zur Erhaltung der Bodenkraft bei. Sie verhindert eine Erschöpfung an mineralischen Nährstoffen einmal durch den mechanischen Schutz, welchen das Kronendach und die Laubdecke unserer Wälder gegen die auswaschende Wirkung der Niederschläge bilden. Andererseits werden dem Boden durch das abfallende Laub und die absterbenden Baumriesen alle Nährstoffe wieder zurückgegeben, die ihm einst entzogen wurden. Selbst wenn der Mensch durch die Holznutzung dem Wald ungeheure Werte entzieht, hat die Anschauung wenig Wahrscheinlichkeit für sich, daß unsere Keuperböden sich ohne Streunutzung je erschöpfen würden[38], S. 318). Denn der aschenreichste Teil der Bäume sind die Blätter, auch wenn wir die Zurückwanderung wichtiger Nährstoffe nach dem Holzkörper beim Absterben der Blätter berücksichtigen.

Durch die Vegetation wird nicht nur die Bodenerschöpfung hintangehalten, sondern die Böden werden auch verbessert. Das geschieht einmal durch die Humusbildung. Ihre Auswirkungen können wir bei rezenten Successionen auf Dünen, im Karst und nach Bergrutschen gut verfolgen. Neben der günstigen Beeinflussung des Stickstoffhaushaltes wird durch den Humus vor allem bei Sandböden die wasserhaltende Kraft erhöht. Wie schon an verschiedenen Stellen hervorgehoben wurde, sind ungünstige Folgen der Humusbildung im Untersuchungsgebiet nicht oder nur selten zu beobachten. Wir nannten eine geringe Podsolierung unter Buchenlaub auf den reinen Sanden des unteren Burgsandsteins im nördlichen Steigerwald (S. 41). Desgleichen sind nach Mitteilungen von Forstmeister Bernbeck-Neustadt ausgesprochene Bleicherden selbst im südöstlichen Steigerwald nur in ganz geringem Umfang vorhanden und zwar ebenfalls auf unterem Burgsandstein.

Daß die Böden im Steigerwald so gut erhalten sind, dazu trug in hohem Maße die jahrhundertelange Laubholzbestockung bei. Ist doch unter Laubhölzern bei einigermaßen reicherem Bodenkapital die Verwitterung infolge günstiger Humusbildung eine konservativere als unter Nadelholz.

Von nicht minder großer Bedeutung als die Humusbildung ist die Wurzeltätigkeit der Waldbäume für die Bodenverbesserung. „Der architektonische Aufbau des mineralischen Bodens wird durch Einlagerung, Durchdringung der tiefwurzelnden Nadel- wie Laubhölzer wie von einem System von Raumpfählen, fachwerkartigem Gebälk, Knüppeln, Stöcken, Wurzelsträngen und -netzen jeglicher Maschenweite und jeden Maschensystems so stark beeinflußt, daß sogar angeborene Flachwurzler" zu Tiefwurzlern werden können[107]). Das ist gleichbedeutend mit der Eroberung der unteren Stockwerke des Bodenhauses. Hinsichtlich der aufschließenden Kraft ihrer Wurzeln übertrifft die Eiche alle übrigen Holzarten des mitteleuropäischen Waldes. „Mehr als den anderen Holzarten wohnt ihr der ererbte Zwang inne, ihre Wurzeln in die Tiefe hinabzutreiben — offensichtlich auf Kosten oberirdischen Wachstums ihre Wachstumsenergien opfernd[108]). Diese Beobachtung läßt uns in erster Linie die Eiche und mit ihr die Elsbeere, welche die gleichen natürlichen Fähigkeiten besitzt, auf den flachgründigen Standorten am steilen Hang erwarten. Auf den bindigen, wasserundurchlässigen Lehmböden des unteren Gipskeupers leistet diese Assoziation von Eiche und Elsbeere wichtige Pionierarbeit, ohne welche die Buche diese mechanisch wohl tiefgründigen, in physiologischer Hinsicht aber flachgründigen Böden nie so vollständig erobert hätte. Bei südlicher und südwestlicher Exposition muß die Buche auch heute noch solche Standorte der Eiche überlassen.

Während die Eiche die Bahnbrecherin der physiologischen Tiefgründigkeit ist, durchlüftet die Buche den Boden durch reiche Verzweigung und Faserbildung ihrer Wurzeln. Sie entsäuert so zusammen mit den milden Zerfallstoffen in ausgezeichneter Weise. Der Oberboden bleibt kalkreich, wodurch die Nachteile des Auswaschungshorizontes zum Teil wieder aufgehoben werden.

Mit diesen Ausführungen dürfte klar geworden sein, daß für das Untersuchungsgebiet die durch Klima und Vegetation bedingten Bodenveränderungen keineswegs so groß sind, daß sie in postglazialer Zeit Anlaß zu einem Holzartenwechsel hätten geben können. Vielmehr müßten die Böden, solange wir nur die natürlichen Reifungstendenzen berücksichtigen, gut erhalten und die bodenartlichen Unterschiede bis heute ausschlaggebend geblieben sein.

Der Einfluß der Kulturtätigkeit des Menschen auf die Böden. Viel auffälliger als die natürlichen bodenverändernden Faktoren sind die Auswirkungen der anthropogenen Einflüsse auf die Böden. Sie finden ihren deutlichsten Ausdruck im mitteleuropäischen Waldbild durch den radikalen Holzartenwechsel, wie er vor allem im Dreißigjährigen Krieg mit aller Macht einsetzte. Dieser führte an manchen Stellen zur völligen Verkehrung des ursprünglichen Landschaftsbildes. So ist z. B. im Gebiet des Isarvorlandgletschers an die Stelle einstiger ausgedehnter Laubwaldungen die Fichte getreten[98]). Der umfangreiche Fragenkomplex wurde in seinen Grundzügen durch Hausrath[109]) aufgezeigt und in ausführlicher Weise von Jacobi dargestellt[110]). Der Letztere macht für die Verdrän-

gung der Laubholzstockung folgende vier Ursachen verantwortlich: die Holznutzung, die Nebennutzungen, die Betriebs- und die Verjüngungsart der Wälder[111]).

Soweit eine Veränderung im Bestockungscharakter des Untersuchungsgebietes in Frage kommt, war in erster Linie der Einfluß der Nebennutzungen von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung unserer Waldböden. Bei der Dürftigkeit historischen Quellenmaterials (Kap. IV, C) ist leider im einzelnen nicht immer eine genaue Lokalisation der bodenverändernden Faktoren durchzuführen.

Mit der Notlage durch die Verwüstungen im Dreißigjährigen Krieg gewann eine Wirtschaftsweise an Ausdehnung, welche eine dauernde Verschlechterung der Böden zur Folge hatte. Es war die Streunutzung, die bei der Viehhaltung das Stroh ersetzen und beim Feldbau den animalischen Dünger ergänzen sollte. Die Gefährlichkeit der Streunutzung wird von landwirtschaftlicher Seite her geleugnet, da ein großer Teil der Nährstoffe vor dem Blattabfall in den Baum zurückwandert, also gar nicht in die Streu gelangt. Andererseits werden die abgefallenen Blätter rasch ausgelaugt und geben somit ihren Gehalt an die oberen Bodenschichten ab. Wir dürfen aber nicht übersehen, daß mit der Rechstreu dem Wald eine Menge Feinerde entzogen wird. Vor allem aber kommt der Einfluß auf die physikalischen Bodenzustände in Betracht. „Der streuentblößte Boden wird schon rein mechanisch durch die ungeschwächten Stöße der niederfallenden Regentropfen verdichtet, noch mehr aber durch die Unterbrechung, welche die chemischen Prozesse der Mullbindung erleiden, die eine fortgesetzte Auflockerung der obersten Bodenschichten bewirken." Es verschwindet die Krümelstruktur. Durch die Bodenentblößung wird weiterhin die Bodenfeuchtigkeit vermindert infolge zunehmender Verdunstung. Endlich kommt an steilen Hängen die Abschwemmung der Feinerde hinzu, ein Vorgang, der in gleicher Weise wie durch die künstliche Streunutzung durch die bereits besprochenen natürlichen Streuverwehungen veranlaßt werden kann.

Daß die Streunutzung auch im Steigerwald in starker Uebung war, darauf weist uns die Tatsache hin, daß selbst in den großen Staatswaldungen heute noch Streurechte bestehen (z. B. F.A. Ebrach, Distr. IV!). Der Bodenrückgang ist dort offensichtlich und die Anstrengungen der Forstwirtschaft, die aus alten Mittelwaldungen hervorgegangenen Bestände in Laubholzhochwald überzuführen, sind „wegen zu weit gediehener Bodenentartung" „infolge Streunutzung vielfach nicht mehr gelungen"[112]). So dürfen wir uns nicht wundern, daß die Fohre in so starkem Maße auch im nördlichen Steigerwald unter dem Einfluß des Menschen Fuß gefaßt hat. Wie sehr die Streunutzung die Waldbestände lichtete und damit der lichtbedürftigen Kiefer den Boden bereitete, geht daraus hervor, daß auf den Ebrachschen Waldungen Gräsereirechte bestanden, ja zum Teil heute noch bestehen. Allerdings müssen wir immer wieder berücksichtigen, daß eine solche Entwicklung auch durch die Mittelwaldwirtschaft begünstigt wurde, welche um das Jahr 1720 vor allem im bambergischen Steigerwaldanteil an die Stelle ungeregelten Plenterbetriebs trat.

Der Einfluß, den die Streunutzung im einzelnen auf die Bodenbeschaffenheit und damit auf den Holzartenwechsel nehmen kann, soll an dem Beispiel zweier Ortsfluren deutlich gemacht werden. Es handelt sich einmal um das frühere Dorf Schmerb, welches um das Jahr 1860 zu einem Weiler mit wenigen Hofhaltungen herabsank[67], s. 310), und um die ehemalige Ortschaft Obersteinach bei Ebrach, welche vor zirka 20 bis 30 Jahren bis auf ein Gehöft einging. Ein großer Teil der landwirtschaftlichen Flächen beider Siedlungen ist heute mit Nadelholz aufgeforstet. Das zeigt das Kartenbild der Kulturlandschaft besonders schön für Schmerb. Anlaß zur fortgesetzten Streunutzung waren dort nicht in erster Linie die ungünstigen Bodenverhältnisse der Anbauflächen, sondern die bestehenden Besitzverhältnisse. So stand z. B. bei Schmerb ein sehr beschränkter Raum zur Ausübung der Landwirtschaft zur Verfügung. Parallel mit dem Wachstum der Bevölkerung ging das Bedürfnis der Ertragssteigerung. Diese konnte einmal erreicht werden durch Ausdehnung der landwirtschaftlichen Kulturflächen, ein Prozeß, wie wir ihn vereinzelt heute immer noch im Steigerwald finden. So wurde vor wenigen Jahren erst der Gemeindewald von Reichmannshausen gerodet. Diese Möglichkeit bestand aber für Schmerb nicht, weil die Gemeindeflur rings von großen Staatswaldungen umschlossen war. So blieb zur Erreichung einer Ertragssteigerung zunächst nichts anderes übrig, als den Ausfall an Streuernte und damit wiederum an animalischem Dünger durch intensivste Streunutzung wettzumachen. Zweifellos konnte der Laubabfall den Bedürfnissen nicht lange genügen. So führte die weitere Entwicklung entweder zur Verarmung, wie sie uns von Zeitgenossen für Obersteinach berichtet wird, oder zur teilweisen Auswanderung. Den letzteren Weg wählte die überschüssige Bevölkerung von Schmerb. Sie zog nach Amerika aus. Was uns nun aber vor allem interessiert, ist die Tatsache, daß die Waldböden durch Streunutzung und die Ackerflächen durch mangelhafte Bewirtschaftung erschöpft waren. Soweit sich auf ihnen nicht schon durch Naturansamung die Kiefer eingestellt hatte, konnten sie nur mehr mit Nadelholz aufgeforstet werden. So ergibt sich das Bild, daß Siedlungen, welche inmitten heute noch vorherrschender Laubholzgebiete gelegen sind, von einem Kranz reiner Nadelholzbestände umgeben werden. Und das nicht zuletzt als eine Folge der Streunutzung.

Die Größe des Schadens ist sehr verschieden nach dem Standort. Auf den mineralisch kräftigen Böden des nördlichen und mittleren Steigerwaldes ist der Verlust an Nährstoffen durch das Streurechen unbedenklich, solange es nur periodisch erfolgt. Wird die Streunutzung aber so intensiv geübt, wie wir das eben für Schmerb und Obersteinach kennengelernt haben, so werden auch diese Böden erschöpft. Am raschesten machen sich die schlimmen Folgen des Streurechens auf den armen Böden des unteren Burgsandsteins bemerkbar. Dömens[38], s. 318) hat errechnet, daß bei voller Streunutzung der im Minimum wichtige Phosphatgehalt der mit Kiefern bestockten Sande des Burgsandsteins in 200 Jahren verbraucht sein würde. Für die Buche sei bei gleicher Voraussetzung nicht einmal mehr eine volle Entwicklung der ersten Generation zu erwarten. Den durch die

Streunutzung hervorgerufenen Notstand bei den Böden des unteren Burgsandsteins im südöstlichen Steigerwald hebt eine neue Zusammenstellung über „die forstwirtschaftlichen Verhältnisse des Forstamtsbezirks Neustadt" hervor: „Mit der mineralischen Nährstoffarmut und der Feinkörnigkeit der Böden hängt die außerordentliche Empfindlichkeit ... gegen Streuentnahme zusammen." „Derartig entblößte Böden lagern dicht und werden bei größerem Tongehalt steinhart beim Austrocknen, es entstehen tiefgehende Risse, welche den Wurzeln durch Verletzung und Wasserentzug außerordentlich gefährlich sind." Infolge dieser erst sekundär durch die Streunutzung hervorgerufenen physiologischen Flachgründigkeit der Böden stockt hier heute ausschließlich die Kiefer, die aus demselben Grunde wiederum nur ein kümmerliches Gedeihen zeigt. Auf solchen Böden ist von Natur aus auch die Eiche nicht ausgeschlossen. Durch sie würde eine wesentliche Bodenverbesserung erfolgt sein. Diese Entwicklung wurde aber abgebrochen durch intensive Streunutzung. Das beweisen uns Bodenuntersuchungen. So konnte Forstm. Bernbeck/Neustadt in großer Bodentiefe des unteren Burgsandsteins Bodenstücke ausgraben, welche reich von Eichenwurzelwerk durchzogen waren, während heute die dieselben Böden bestockenden Kiefern nur die obersten Stockwerke durchwurzeln, weil die geschilderte physiologische Flachgründigkeit sie daran hindert, ihre Pfahlwurzeln auszunutzen. Die Eiche wurde durch das Streurechen als „Pionier der physiologischen Tiefgründigkeit" immer mehr ausgeschaltet. Denn mit der Entfernung der feuchten Laubdecke fehlt der Eiche das geeignete Keimbett und damit die Möglichkeit der natürlichen Verjüngung. Diese Entwicklung wurde noch unterstützt durch die Stockrodung und die Betriebsart der Wälder.

Durch die Stockrodung insofern, als durch sie die Regenerationskraft der Eiche unausgenutzt bleibt, ein Umstand, der die natürliche Ansamung verhindert. Andererseits wurde mit der durch den Dreißigjährigen Krieg verursachten, zu Beginn des 18. Jahrhunderts in ganz Deutschland einsetzenden Holznot die Umtriebszeit der Wälder auf 100 und weniger Jahre verkürzt. Dadurch scheidet aber die Eiche für die Bodenverbesserung aus. Löst doch erst der im höheren Lebensalter der Eiche einsetzende bedeutende Stärkezuwachs der Wurzeln die zur Lockerung der unteren Erdschichten nötigen Druckkräfte aus[108]).

Wir sehen also, daß durch die Streunutzung in Gemeinschaft mit Stockrodung und frühzeitigem Umtrieb die Eiche aus den Wäldern des südöstlichen Steigerwaldes verdrängt wurde. Daß sie einst hier war, das beweisen uns nicht nur die Bodenfunde, sondern auch die alten Eichenüberhälter, welche wir allerdings nur dort zum Beweis heranziehen dürfen, wo schon immer die Kiefer die Hauptmasse des Bestandes ausmachte; nicht aber in den einstigen Mittelwaldgebieten. Denn hier hat auch die Buche ihre natürlichen Standorte.

Außer der Streunutzung kennen wir eine Reihe anthropogener Faktoren, welche eine starke Lichtstellung des Waldes im Gefolge haben und damit ebenfalls die Gefahr einer Bodenentartung in sich bergen. In dieser Hinsicht ist zunächst die Waldweide zu nennen. Auf ihre Ausübung weist

noch eine Anzahl von Waldnamen hin, wie Salzlecke (bei Burgebrach), Tränkenschlag (Gem.-Wald Donnersdorf), Ochsenschlag (Gem.-Wald Grappertshofen), Schafknock (Kelhofer Forst) u. a. In den Staatswaldungen von Ebrach und Burgwindheim bestehen bis auf den heutigen Tag noch Weiderechte, die allerdings seit Einführung der Stallfütterung nicht mehr ausgeübt werden. Der Schaden, den die weidenden Tiere anrichten, besteht darin, daß sie das Wachstum der Wälder durch Verbiß und Niedertreten stark beeinträchtigen. Darunter leidet vor allem die Rotbuche, ganz abgesehen davon, daß dadurch die natürliche Verjüngung allgemein gefährdet ist. Denn die Rotbuche besitzt gegenüber der Eiche und der Hainbuche nur eine verhältnismäßig geringe Regenerationskraft. Dieser Umstand zusammen mit der Gefährdung der natürlichen Verjüngung hat eine starke Lichtstellung des Waldes zur Folge. Damit war einerseits in lichtklimatischer Hinsicht die Voraussetzung geschaffen, für den Anflug der lichtbedürftigen Kiefer, andererseits durch die mit der Lichtstellung Hand in Hand gehende Verhagerung und Verheidung der Böden wiederum die Konkurrenz der Buche in großem Maße ausgeschaltet.

Die Bodenverschlechterungen wurden endlich hervorgerufen durch die bewußte Holzartenauswahl, die teilweise nach 1720 mit der Einführung der Schlagwirtschaft, teilweise erst 1830 nach Aufgabe der Mittelwaldwirtschaft als Folge der Industrialisierung und der Verkehrsentwicklung einsetzt[112], S. 1/2). So muß die Erziehung reiner Kiefernbestände, wie sie z. B. zwischen der Mittleren und Rauhen Ebrach im Forstamtsbezirk Burgebrach ausschließlich durch Saat erreicht wurde, vom bodenkundlichen Standpunkt aus als naturwidrig bezeichnet werden. Deshalb überrascht uns auch nicht der Befund einer beginnenden Verheidung, ein Prozeß, der durch die gleichzeitige Stockrodung weitgehend beschleunigt wurde. Denn mit der Stockrodung macht der Mensch einen Selbsthilfeversuch der Natur zunichte, welche durch Laubholzausschlag die für die Bodenerhaltung notwendige Bodenbeschattung veranlaßt. Außerdem hat die Stockrodung an Ort und Stelle eine Zerrüttung der Bodenarchitektur, Vernässung und Versäuerung zur Folge, während in Nachbarbeständen Laubabfall und Wipfeldürre auftritt[108], S. 111/112).

Gegenüber einer solchen Bodenentartung in den eben genannten Kiefernreinbeständen muß in den unmittelbar benachbarten Föhren-Buchen-Mischbeständen die Bodenentwicklung als günstig bezeichnet werden.

Wir sehen also, wie unter dem Zusammenwirken der verschiedensten Faktoren die Föhre Böden erobert, die von Natur aus der Buche zustehen. Solange es sich dabei um die physiologische tiefgründigen sandigen Lehmböden handelt, zeigt die Kiefer eine gute Entwicklung. Aber durch die Holzartenauswahl wurde sie bisweilen auch auf die schweren Alluvialböden und die Böden des unteren Gipskeupers und der Lehrbergschichten oder der Lehm- und Tonfazies des Blasen- und Burgsandsteins verpflanzt. Hier erliegt sie dem Hallimasch, zeigt flache Bewurzelung und im Gefolge davon werden diese Kiefernbestände durch Schnee- und Windbruch stark beschädigt. Die Böden nehmen dabei eine Entwicklung, wie sie in erhöhtem Maße durch die Kahlschlagmethode hervorgerufen wird.

Durch Kahlschlag wird vor allem die Wiederbewaldung auf den bindigen, kalten Böden der Lehrbergtone und des Grundgipskeupers erschwert. Diese Böden haben eine starke wassersaugende Wirkung. So kommt es zur Hebung des Grundwasserspiegels. Solange aber der mächtige Wasserverbrauch durch die Waldbäume bestand, war nie die Gefahr vorhanden, daß die Böden zu feucht würden. Durch den Kahlschag aber fehlen „die natürlichen Entwässerungspumpen", um einen Ausdruck von Schuster-Steingaden zu gebrauchen[11]). Die Böden werden wiederum physiologisch flachgründig. Dieser Zustand kann noch eine wesentliche Verschärfung erfahren durch die Gefahr des Hangrutsches, wie er bei den genannten Böden infolge ihrer fast ausschließlichen Verbreitung an Hängen und ihrer hohen Wasserkapazität häufig auftritt.

So groß demnach die Gefahr des Kahlschlages sein kann, so untergeordnet ist die Rolle, welche sie in Wirklichkeit für das Untersuchungsgebiet spielt. Denn auf den schweren Böden stocken heute fast ausschließlich noch Mittel- und Niederwaldungen, deren Hauptbestandteile wie Eiche und Elsbeere für die Aufschließung der physiologisch flachgründigen Böden bestens geeignet sind. Nur in lokaler Hinsicht hören wir aus dem Forstamtsbezirk Ebrach über Schwierigkeiten klagen, die auf Kahlschlagflächen sich für die Aufforstung ergeben. Für die armen Steigerwaldböden wirkt sich der Kahlschlag wie die Streunutzung aus. Durch den Mangel an Humus wird der Stickstoffhaushalt des Bodens unterbrochen. So konnte auf Kahlschlagflächen, die längere Zeit unaufgeforstet dalagen, auch in den Pflanzen der Bodendecke Nitrate überhaupt nicht mehr nachgewiesen werden[79], S. 153). Wir müssen diesen Fall für die gerodeten Flächen annehmen, die dem Wald infolge Kriegsnot und Unrentabilität der Böden wieder überlassen wurden. Ueberhaupt müßte bei weiteren Untersuchungen über den Holzartenwechsel der Wüstungsforschung erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet werden. Zählen wir doch auf dem verhältnismäßig kleinen Raum des Steigerwaldes nicht weniger als 90 Wüstungen.

Am Schluß unserer Betrachtungen über die anthropogenen Einflüsse auf die Böden wollen wir die Bestrebungen nicht vergessen, durch die die moderne Forstwirtschaft die physiologische Flachgründigkeit der Böden beseitigen will. Wir meinen das Grabenziehen zur Senkung des Grundwasserspiegels sowie zur Verminderung des Seitendrucks der Böden. Diese Maßnahmen sind aber so jung, daß sie uns bei unserer Problemstellung wenig sagen können. Dagegen hat seit Jahrhunderten eine Senkung des Grundwasserspiegels durch menschlichen Einfluß stattgefunden in der sog. Schützengrabenlandschaft des Steilabfalls[25]). Dort werden die Hänge durch die zahlreichen, tief eingeschnittenen Hohlwege wirksam entwässert. Daß darunter auch der überstehende Wald leidet, darauf wies bereits Huttenlocher hin[34], S. 37). Auf den südlichen Auslagen findet durch die zahlreichen Hohlwege eine Verschärfung der natürlichen Standortsbedingungen statt, wie wir sie bereits eingehend kennengelernt haben.

Bei all diesen Betrachtungen konnten wir leider nur vereinzelt die anthropogenen Einflüsse auf die Böden lokalisieren. Es ergibt sich daraus die unbedingte Forderung nach eingehenden Bodenuntersuchungen.

Diese müßten zunächst an solchen Orten angesetzt werden, für die auch urkundliche Nachrichten über die verschiedenen Waldnutzungen vorliegen. Neben dem Versuch, einmal die ganze Problematik der Bodenveränderungen für das Untersuchungsgebiet aufzuzeigen, dürfte doch zumindest durch unsere Ausführungen klar geworden sein, warum die Kiefer heute in so starkem Maße bestandsbildend an den Waldungen des Steigerwaldes beteiligt ist.

Die Waldbodenflora als Bodenanzeiger. Im Zusammenhang mit den Bodenveränderungen ist es angebracht, einmal grundsätzlich die Bedeutung der Waldbodenflora als Hilfsmittel für die Urlandschaftsforschung klarzulegen. Der umfangreiche Fragenkomplex, der sich uns hier entgegenstellt, ist etwa folgender: finden sich in der Begleitflora unserer Wälder Bestandteile, die als Zeugen einer verdrängten Waldformation angesprochen werden können oder zeigen die rezenten Kulturwaldtypen, soweit nicht ihre Bodenvegetation durch menschliche Eingriffe völlig rudimentär geworden ist, eine arteigene, nur für ihre jeweilige Struktur charakteristische Zusammensetzung ihrer Begleitflora? Oder ist endlich diese unabhängig von der Bestockung und lediglich als Ausdruck bestimmter Böden aufzufassen? Mit anderen Worten: findet mit der Veränderung der Standortsverhältnisse, in erster Linie durch die Veränderung des Bestandsklimas und der Böden infolge des fast ausschließlich anthropogenen Holzartenwechsels auch eine Anpassung der Bodenflora statt, und ist diese problematische Konvergenzerscheinung spezifisch?

Zur Beantwortung dieser Fragen müssen wir etwas weiter ausholen. Gegenüber der Baumschicht wird die Kraut- und Bodenschicht der Wälder nur indirekt durch den Eingriff des Menschen beeinflußt. Deshalb kommen in der Zusammensetzung der Waldbodenflora ganz zweifellos die natürlichen Standortsverhältnisse viel besser zum Ausdruck als in der Baumschicht. Weiterhin wird durch die kürzere Entwicklungszeit der Kleinflora ein durch den Menschen gestörtes Gleichgewicht der Vegetationsverhältnisse rasch wieder hergestellt. Das sind die beiden Gesichtspunkte, von denen Cajander ausging, als er die Waldbodenflora zur Charakterisierung der Bodenschichten heranzog[42]). Er unterscheidet drei Haupttypen der Bodenvegetation, die im wesentlichen die Humusbeschaffenheit der oberen Bodenschichten wiedergeben. So entspricht dem Mullhumus der Oxalistypus, während der Myrtillustyp den Uebergang vom Mullhumus zum Rohhumus anzeigt. Der Callunatyp endlich kommt auf Bleichsandböden vor.

Eine Einteilung der Böden auf Grund dieser Cajanderschen Waldtypen müßten wir für unsere Zwecke an andrer Stelle ablehnen. Damit wäre aber nicht ausgeschlossen, daß wir in einzelnen Fällen zur Entscheidung über die Ursprünglichkeit der Bestockung die Begleitflora als Ersatz für eingehende Bodenuntersuchungen heranzögen. Einem solchen Unternehmen stellen sich aber große Hindernisse in den Weg. Zunächst müssen wir bei der kritischen Auswertung der Cajanderschen Waldtypen berücksichtigen, daß die Bodenvegetation nur die Beschaffenheit der oberen

Bodenschichten wiedergibt, während sie die Tief- und Flachgründigkeit des Bodens und die Eigenschaften der unteren Bodenschichten, welche für das Gedeihen der Baumschicht die wichtigeren sind, nicht anzeigt. So kommt es häufig im Untersuchungsgebiet vor, daß in der Kleinflora am Steilhang und auf den Blasensandsteinplateaus nur die dünne Flugsanddecke zum Ausdruck kommt. Die in größeren Tiefen vorherrschenden schweren Lettenböden des Grundgipskeupers sind selbst den Pfahlwurzeln der Begleitflora nicht mehr zugänglich und verursachen eine andre Holzartenbestockung als wir sie auf Grund der Waldbodenflora erwarten müßten.

Viel wichtiger ist aber der Einwand, welcher sich gegen die Behauptung richtet, daß die Cajanderschen Waldtypen unabhängig von den verschiedenen Holzarten wären. Es ist richtig, daß die Waldtypen nicht immer an eine Baumart gebunden sind. Das ist z. B. der Fall, wenn die Holzart nicht standortsgemäß ist. So finden wir bei entsprechender Bodenfrische Orchideen auch in lichten Fohrenwäldern[42], S. 121). Im großen und ganzen ist aber die Abhängigkeit der Begleitflora von der Holzart nicht zu leugnen. In erster Linie hängen die Lichtverhältnisse am Boden von der Belaubung der Holzart ab. Relikte halten sich unter neuen Verhältnissen nur kurze Zeit. Sehr bald siedelt sich die der neuen Baumart angepaßte Bodenflora an[98], S. 7). Der Einfluß der Holzart erstreckt sich auch auf die Bodenverfassung und damit indirekt wieder auf die Bodenvegetation. Wir hörten bereits, daß mit einer Aenderung der Lichtverhältnisse auch Bodenverschlechterungen eintreten. Weiterhin werden die Eigenschaften der Humusschicht ja in hohem Maße durch die Blattstreu der Baumart beeinflußt.

„Der Wald als Ganzes bildet doch eine gewisse Einheit, in der die Holzart stark vorherrscht." Wir müssen also einsehen, daß die Begleitflora der Wälder keinerlei Anhaltspunkte gibt, die einen Schluß auf das ursprüngliche bzw. natürliche Waldbild zuließen. Auf ihre geringe Beweiskraft für die Ursprünglichkeit oder für die Verdrängung einer Holzart hat auch Hausrath kurz hingewiesen[101], S. 164).

Nachdem wir zur Konstruktion des theoretischen Urlandschaftsbildes die biologischen Fähigkeiten und Ansprüche der waldbildenden Holzarten in Beziehung setzen konnten zu den natürlichen Standortsverhältnissen (Klima, Boden, Morphologie, Exposition), andererseits die Gesellschaftsformen im Naturwald einer eingehenden Kritik unterzogen wurden, kommen wir jetzt zu dem Ergebnis geringer Bodenveränderungen in postglazialer Zeit. Das bedeutet aber auch eine Klärung der Standortsfrage für die historische und die neolithische Urlandschaft. „Bodenbeschaffenheit und landschaftliche Klimaabstufung lassen sich meist ohne allzu große Einschränkung aus dem gegenwärtigen Zustand auf das frühere Landschaftsbild übertragen" [7], S. 57). Kennen wir nun noch für die fraglichen Zeiträume die vorherrschenden Baumarten, so muß die Möglichkeit bestehen, ein Bild von der Verteilung der Vegetationseinheiten in früheren Abschnitten des Postglazials zu geben. An dieser Stelle setzt die Aufgabe der Pollenanalyse ein.

Die postglaziale Waldfolge als Ergebnis der Pollenanalyse. Als die durch v. Post und E. A. Weber ausgebildete Pollenanalyse als botanische Methode zur Erkenntnis der postglazialen Baumfolge eingeführt wurde, war damit für die Urlandschaftsforschung ein wichtiger Schritt vorwärts getan. Bekanntlich hat sich die überraschende Tatsache ergeben, daß der Blütenstaub der meisten unserer Waldbäume, welcher in verschwenderischen Mengen in die Luft verstäubt wird, u. a. auch in die Torfmoore gerät und sich dort Jahrtausende lang erhält, so daß er heute auf mikroskopische Weise bestimmt werden kann. Durch Vergleichung der zeitlich aufeinanderfolgenden Schichten läßt sich die Reihenfolge ablesen, in der die verschiedenen Waldbäume im Laufe der Jahrtausende in der näheren und weiteren Umgebung der Moore aufgetreten sind. Insbesondere kann durch Vergleich der Pollenzahl auf das Vorhandensein bzw. Zurücktreten einer bestimmten Holzart geschlossen werden. Auf Grund solcher Untersuchungen kam man zu dem Ergebnis, daß in ganz Mitteleuropa die Baumfolge in großen Zügen dieselbe gewesen sein muß [113—116]). Nachdem sich die Gletscher zurückgezogen hatten, breiteten sich zunächst Birke und Kiefer aus. Dann folgte eine Vorherrschaft des Haselstrauches, welcher abgelöst wurde durch den Eichenmischwald (Eiche, Linde, Ulme u. a.). Gleichzeitig machte sich in den höheren Lagen schon die Fichte bemerkbar. Schließlich nahm die Buche überhand, während im Gebirge die Fichte teilweise durch die Weißtanne verdrängt wurde.

Die Bedeutung der pollenanalytischen Methode ist umso größer als man mit ihrer Hilfe nicht nur die Baumfolge ablesen kann. Vielmehr ist es möglich, gleichzeitig aus der wechselnden Baumfolge Schlüsse auf entsprechende Klimaveränderungen zu ziehen. Diese konnten — wenigstens nach Gams und Nordhagen — überraschenderweise mit den von Blytt und Sernander auf Grund von Beobachtungen in Torfmooren, Kalktuffbildungen, See- und Meeresablagerungen aufgestellten Klimaperioden in Einklang gebracht werden. Nachdem man schließlich durch Siedlungsfunde, die bisweilen in einzelnen Torfschichten anzutreffen sind, die Pollenspektren auch mit den vor- und frühgeschichtlichen Perioden parallelisieren konnte[114, 117]), hatte man in der pollenanalytischen Methode ein ganz neues Hilfsmittel der prähistorischen Zeitordnung erhalten. Man konnte also jetzt für einen bestimmten vorgeschichtlichen Raum einen mehr oder minder verbindlichen Aufschluß über dessen Vegetation in den Torfmooren erhalten.

Für die Beurteilung der pollenanalytischen Methode müssen wir auch ihre Fehlerquellen kennenlernen. Abgesehen von dem möglichen Ausfall einiger Arten mit unkenntlichen oder nicht erhaltungsfähigen Pollen kann durch die ungleiche Pollenproduktion die Verhältniszahl der in der Umgebung der Moore vorhandenen Holzarten verwischt werden. Es besteht aber die Möglichkeit, einen Vergleich der Abundanz zwischen mehreren Oertlichkeiten anzustellen, wodurch dann wenigstens die Verschiedenheiten in der Verbreitung einer Gattung von Gebiet zu Gebiet und von Zeit zu Zeit erfaßt werden. Es ist außerdem wahrscheinlich, daß in den Mooren vor allem die Pollen von Bäumen der näheren Umgebung vertreten sind.

Umgekehrt trifft es aber auch häufig zu, daß durch Wasserläufe Ferntransport des Blütenstaubes stattfindet. Dann ergibt die Pollenanalyse nicht mehr die Verhältnisse der angrenzenden Gebiete wieder. Daß auch innerhalb eines Moores die Ablagerungsverhältnisse durch den Verlauf der Wasserrinnen stark beeinflußt werden, soll nur kurz erwähnt sein. Türen weist endlich darauf hin, daß „von einem gewissen Zeitabschnitt ab die waldbedeckte Fläche aus zwei Gründen kleiner wurde und daß damit, weil dabei sicher bestimmte Waldassoziationen bevorzugt wurden, die Zusammensetzung der Pollenspektren eine andere wurde, ohne daß dies auf allgemeine regionale klimatische oder edaphische Ursachen zurückgeführt werden könnte. Das ist einmal das flächenmäßige Wachstum der Moore, das mit der Zeit in manchen Gegenden gewaltige Gebiete dem Waldwuchs entzog, und andererseits die zweifellos schon sehr früh einsetzende Vernichtung gewisser Waldassoziationen durch den Menschen, welche besonders die Zusammensetzung des Pollenbildes gegenüber anderen Gebieten ohne Besiedlung beeinflußt haben muß“[74], S. 90). So sei stellenweise die Buche stark überrepräsentiert. Denn in der Abstufung der Waldarten nach ihrer Besiedlungsfähigkeit steht am Anfang die Assoziation des Eichenelsbeerenwaldes (Quercus — Lithospermum purp. — coerul. Assoziation), am Schluß der Buchenklimaxwald und der Fichtenwald (Picetum).

Zur Rekonstruktion der Mikrolandschaften im Sinne von Krüeners[118]) müssen wir uns immer gegenwärtig halten, daß aus den pollenanalytischen Mooruntersuchungen nur die zeitlich gestaffelte Holzarteneinwanderung hervorgeht, während über Zusammensetzung, inneren Aufbau und Bestockungsgrad der in Frage stehenden Vegetationseinheiten nichts ausgesagt wird. Dafür haben wir bereits Aufschlüsse in dieser Beziehung aus dem Studium möglichst ursprünglicher rezenter Waldgesellschaften erhalten. In jüngster Zeit wurden speziell für die Bestimmung der Walddichte neue Wege gewiesen[119]). Firbas geht von der Ueberlegung aus, daß das Mengenverhältnis der Nichtbaumpollen (Gramineen, Cyperaceen, Ericales u. a.) zu den Baumpollen den Bestockungsgrad der Wälder wiedergeben müßte. Das wichtigste Kriterium für die richtige Ausdeutung pollenanalytischer Ergebnisse bildet in dieser Beziehung die Untersuchung von „Oberflächenproben,“ d. h. also der Vergleich rezenten Pollenniederschlages mit der heutigen Vegetation.“ Eine Anzahl von Resultaten liegt bereits vor, so aus den Waldgebirgen des Harzes, aus dem Bereich größerer Waldlichtungen und waldarmer Gebiete der Rhön und Lapplands, aus ausgedehnten waldlosen Gebieten der Ostfriesischen Inseln. Sie stimmen darin überein, daß „die Menge der Nichtbaumpollen nur in waldlosen oder sehr waldarmen Gebieten jene der Baumpollen um ein Mehrfaches übertrifft, in Waldgebieten aber in der überwiegenden Zahl der Fälle hinter ihr mehr oder weniger zurückbleibt.“ Allerdings wurde am Beispiel von Lappland gezeigt, daß Waldlosigkeit nicht in jedem Fall in hohen Nichtbaumpollenwerten zum Ausdruck zu kommen braucht. Besonders schwierig gestaltet sich der Nachweis waldfreien Graslandes, welcher uns vor allem im Hinblick auf die später zu erörternde Steppen-

heidetheorie interessieren würde. Wir wollen ganz absehen von der Schwierigkeit, die sich aus der geringen Verwehung der Nichtbaumpollen durch die bodennahen Luftschichten gegenüber dem Weittransport der Baumpollen ergibt. Bedenklich stimmen weit mehr die hohen Gramineenwerte in Hochmooren; andererseits verspricht bei dem Reichtum der Verlandungsvegetation an Gräsern und Cyperaceen auch eine Untersuchung der Mudden keinen Beitrag zur Klärung der „Steppenheidefrage". Endlich werden „die in methodischer Hinsicht geeigneten Torfe ombrogener Hochmoore" „aus klimatischen Gründen hiefür kaum in Frage kommen."

Was bedeutet uns nun die Methode der Pollenanalyse für unser Untersuchungsgebiet? Im Steigerwald sind keine Moore erhalten, wie wir sie von Natur aus in den weiten Talebenen der Schichttafelflüsse neben Erlenbruch und Auenwald durchaus zu erwarten hätten. Die lokalen Vorkommnisse kleinster Hochmoorbildungen, welche ihre Entstehung nährstoffarmen, feinkörnigen Sandböden verdanken, scheiden wegen ihres jungen Alters für pollenanalytische Untersuchungen aus. Dagegen findet sich in allernächster Nähe des Steigerwaldes ein größeres Wiesenmoor, welches unter dem Namen der Grettstädter Wiesen oder des Sulzheimer Moores bekannt ist. Es ist eines der wenigen mainfränkischen Moore. Sein Untergrund wird von der schon für Nordheim im südlichen Steigerwald erwähnten Seekreide gebildet. Leider ist es bis heute nur oberflächlich untersucht, so daß keinerlei Anhaltspunkte bestehen, ob jemals dieses Moor als Quelle zur Erkenntnis der postglazialen Baumfolge ausgenutzt werden kann. Wir hegen in dieser Beziehung deshalb geringe Hoffnung, weil Heller[53], S. 95) für analoge Bildungen über Seekreide im südlichen Steigerwald nur kleine Torfeinstreuungen nachweisen konnte. Für den Fall, daß auch hier einmal der Pollenanalytiker erfolgreich seine Arbeit aufnehmen sollte, müssen wir heute schon unsere Bedenken äußern gegen etwaige Schlüsse, die auf die Vegetation der umliegenden Maingaue in Verkennung der gegensätzlichen Verhältnisse auf dem Steigerwald gezogen werden könnten. Denn der Vegetationscharakter in den Maingauen hat zu jeder nacheiszeitlichen Klimaperiode im Gegensatz gestanden zu dem auf dem Steigerwald. Noch heute zählen die Maingaue zu den wärmsten Gebieten Deutschlands, während im Steigerwald der ozeanische Einfluß nicht zu verkennen ist. Aber gerade durch diesen Gegensatz könnte wenigstens in einem Falle das Sulzheimer Moor aufschlußreich für den Steigerwald sein. Fänden sich nämlich dort Buchenpollen in einem Horizont des Moorprofils, welcher mit dem Subboreal parallelisiert werden könnte, so bestünde unter Berücksichtigung der Oekologie der Buche die Annahme zu Recht, daß dieser Buchenhorizont von dem Einwanderungsvorgang der Buche aus dem Westen oder Südosten und dem im Verlauf dieses Prozesses eroberten neuen Verbreitungsgebiet im Steigerwald herrührt. Keineswegs können wir die trockenen Maingaue für die Klimaperiode des beginnenden Buchenanstiegs in Mitteleuropa als natürliche Buchenstandorte ansehen, selbst dann nicht, wenn wir mit Bertsch die These vom nacheiszeitlichen Klimahiatus fallen ließen. Diese Ansicht deckt sich auch mit den Auffassungen von Gradmann[120]) und Nietsch. Vermutlich

bleiben „in Süddeutschland die kontinentaleren Gebiete während der subborealen Zeit der Eiche und ihrer Gefolgschaft vorbehalten. Wie weit die Buche überhaupt in das tiefer gelegene Hügelland hinab ging, läßt sich nicht sagen, jedenfalls mußte sie sich mit dem Einsetzen der trockeneren Klimaperiode in das Gebirge zurückziehen“ [103], S. 14). Aehnliches würde auch für die Fichte und die Tanne gelten. Doch hatten diese Holzarten im Steigerwald nie ein natürliches Verbreitungsgebiet.

Nachdem die Untersuchung des Sulzheimer Moores noch aussteht, sind wir vorläufig auf die Ergebnisse angewiesen, wie sie mit Hilfe der pollenanalytischen Methode aus den Mooren Badens, der Schwäbischen Alb, Oberschwabens, des Chiemseegaus, der bayerischen Grenzgebirge und der Rhön gewonnen wurden. Dieser Mangel an pollenanalytischen Ergebnissen aus dem engeren Untersuchungsgebiet scheint zunächst den Wert der Successionslehre für die Rekonstruktion der Mikrolandschaften stark herabzusetzen. Berücksichtigen wir aber die weitgehende Uebereinstimmung der Ergebnisse aus den untersuchten süddeutschen Mooren, so begehen wir wohl kaum einen großen Fehler, wenn wir weiterhin auch für den Steigerwald mit der dort ermittelten nacheiszeitlichen Baumfolge argumentieren.

Am Schlusse unserer Betrachtungen über die Möglichkeit einer Rekonstruktion der Urlandschaften mit Hilfe der „Successionslehre“ kommen wir zu dem folgenden Ergebnis: Durch Anwendung der fünf, von Türen als unentbehrlich bezeichneten Hilfsmittel für die Urlandschaftsforschung kann der Theorie nach jeder nacheiszeitliche Landschaftszustand entworfen werden. Durch die Unzulänglichkeit einzelner Hilfsmittel bleibt es aber bei einem mehr oder minder verbindlichen Versuch. Vor allem ist eine Hauptforderung nur bedingt durchzuführen, nämlich das Umzeichnen der heutigen Vegetationskarte in eine Klimakarte. Hier macht sich der Mangel an geeigneten Bodenkarten bemerkbar. In diesem Zusammenhang müßten weiterhin eingehende Untersuchungen über die anthropogenen Bodenveränderungen vorgenommen werden. Endlich fehlt es an der ausführlichen Kenntnis der Baumfolge für das eng begrenzte Untersuchungsgebiet. So muß es dahingestellt bleiben, ob wir schon heute berechtigt sind, Klimakarten, noch dazu in dem großen Maßstab 1:25000, wie ihn Türen fordert, zu zeichnen.

Trotz dieser Einwände haben wir uns bemüht, den Wert dieser Methode nicht zu verkennen. Für das Gebiet des Steigerwaldes zeigte es sich, daß durch das Fehlen ausgedehnter alter Kulturflächen die Bodenuntersuchung nicht auf allzu große Schwierigkeiten stößt. Auch bei den Waldböden ist infolge konservativer Humusbildung und trotz menschlicher Einflüsse die ursprüngliche Beschaffenheit meist noch gut zu erkennen. Bei Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte und unter Zugrundelegung der allgemeinen, über große Räume hin übereinstimmenden pollenanalytischen Ergebnisse können wir für den Steigerwald wahrscheinlich machen, daß sich zur Zeit des Vollneolithikums, als der Zeit des beginnenden Buchenanstiegs, bereits die Vegetationsverhältnisse zu stabilisieren be-

gannen, wie wir sie für die theoretische Naturlandschaft erwarten. So ist es nicht ausgeschlossen, daß die Buche schon damals im Steigerwald vorherrschend war. Da die Entscheidung dieser Frage mit der verschieden großen Siedlungsfreundlichkeit der einzelnen natürlichen Waldgenossenschaften zusammenhängt, wollen wir auch die Fundliste der vorgeschichtlichen Besiedlung zu Rate ziehen. Das geschieht im Zusammenhang mit der Erörterung der Steppenheidetheorie.

B. Die Steppenheidetheorie:

Bestimmung des ursprünglichen Landschaftscharakters durch Steppenheideflora und Siedlungserscheinungen.

Die Theorie. Die fruchtbarsten Anregungen, die die Urlandschaftsforschung je erhielt, kamen von der klassischen Steppenheidetheorie, wie sie R. Gradmann entwickelte[121]). Sie besagt in ihrem Kern, daß für den mitteleuropäischen Binnenraum die Verbreitungsgebiete einer als „Steppenheide" bezeichneten Pflanzengenossenschaft weitgehend mit den Flächen vor- und frühgeschichtlicher Besiedlung übereinstimmen. „Alle die Landschaften, die durch das Vokommen der Steppenheide ausgezeichnet werden, sind auch mindestens seit der Bronzezeit, meist schon seit der jüngeren Steinzeit besiedelt. Die Zwischengebiete, denen die Steppenheide fehlt, sind, wenn auch nicht ebenso ausnahmslos, erst im Laufe des Mittelalters, etwa zwischen 600 und 1300 durch die Rodung für die Kultur gewonnen worden."

Für die Geographie der Gegenwart führte die Aufdeckung dieser Beziehungen zur Erkenntnis eines tiefgehenden landschaftlichen Gegensatzes, der ganz Süd- und Mitteldeutschland durchzieht, und der u. a. zum Ausdruck kommt in der heutigen Waldverteilung, in einer Reihe von Siedlungserscheinungen, in der wirtschaftlichen Entwicklung, ja selbst im Volkscharakter. Neben den Ergebnissen aus der pflanzengeographischen Untersuchung dienen nun heute all diese Erscheinungsreihen, auf die wir teilweise schon in anderem Zusammenhang hinwiesen, umgekehrt in der Urlandschaftsforschung als Beweismaterial für das relative Alter der Besiedlung und damit als Maßstab für die Stärke der Beeinflussung der Vegetation durch den Menschen.

Da die Landesbesetzung seit dem Vollneolithikum, spätestens seit der Bronzezeit bis in das frühe Mittelalter nach der Steppenheidetheorie keine nennenswerten Fortschritte gemacht hat, genügt es, wenn wir von vorgeschichtlicher und historischer oder kurz von alter und junger Besiedlung sprechen. Im Einzelfall können wir allerdings nicht immer diese klare Scheidung treffen, nämlich dort, wo die Kontinuität der Siedlungsflächen unterbrochen wurde, indem frühbesiedelte Landstriche verödeten und sich mit Wald überzogen.

Im Gegensatz zu den mittelalterlichen Siedlungen sind die neolithischen und bronzezeitlichen Siedlungsflächen nicht durch Rodung dichter Wälder entstanden. Zu einer Kulturtätigkeit solchen Ausmaßes sind nach

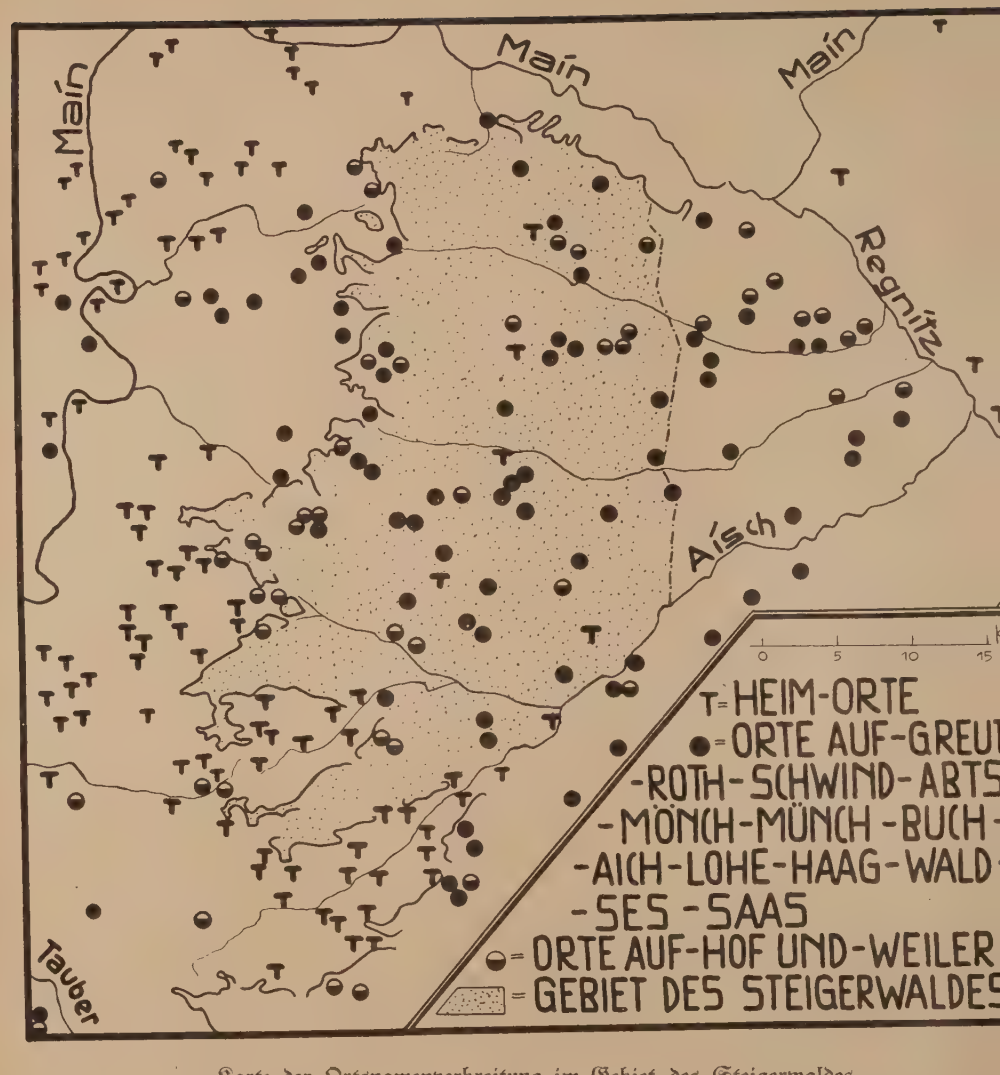
Gradmann die zur Verfügung stehenden Werkzeuge der Steinzeitleute zu primitiv gewesen. Deshalb wird der Schluß gezogen, daß die ersten Siedler in verhältnismäßig offene Landschaften einzogen. Unter dem heutigen Waldklima ist aber eine Parklandschaft in der großen Ausdehnung der neolithischen Siedlungsflächen nicht denkbar. So kam man zu der Hypothese einer postglazialen Trockenzeit, die auch für die Einwanderung und Ausbreitung der Steppenheidegenossenschaft gefordert werden muß. Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, auf das Für und Wider des umstrittenen Klimahiatus einzugehen. Vielmehr halten wir die allein wichtige, sowohl mit den Ergebnissen der Stepenheidetheorie wie der Pollanalyse übereinstimmenden Tatsache fest, daß nach dem Abschmelzen der Gletscher das Klima eine Zeitlang noch trocken-warmen Charakter hatte. Allmählich wurde es aber immer ozeanischer. Dadurch wurde der Waldwuchs begünstigt. Bevor sich aber der Wald völlig geschlossen hatte, mußten die Neolithiker bzw. Bronzezeitleute in den wegen ihres kontinentaleren Charakters noch lichter bewaldeten Landschaften angekommen sein, wo der geschlossene Wald auch bei allmählich feuchter werdendem Klima noch ferngehalten wurde, während sie die schon damals bestehenden geschlossenen Urwaldgebiete mieden. Die Landnahme durch die ersten Siedler konnte nicht früher erfolgt sein, als dieser landschaftliche Gegensatz als ein Entwicklungsstadium aus dem allgemeinen Bewaldungsprozeß erreicht war. Ohne ihn könnte die Uebereinstimmung zwischen den Steppenheidegebieten und den prähistorischen Siedlungsflächen nicht bestehen. Es müßten sonst vorgeschichtliche Funde auch aus solchen Landschaften vorhanden sein, in denen heute die Steppenheide fehlt. Der Gegensatz zwischen den geschlossenen Urwaldgebieten und den lichter bewaldeten Landschaften konnte sich wiederum erst herausbilden, als die Schatthölzer, bei uns die Buche, eingedrungen waren. Damit kommen wir auch ohne die prähistorische Chronologie der Pollenanalytiker auf Grund der Steppenheidetheorie zur zeitlichen Parallelisierung des Vollneolithikums und der Bronzezeit mit dem Buchenanstieg. —

Nachdem die Steppenheidetheorie fast ein Menschenalter das weite Feld der Urlandschaftsforschung unwidersprochen beherrscht hatte, erfuhr sie unter gleichzeitiger Anerkennung als ein bahnbrechender Versuch zur Erklärung der zur Diskussion stehenden Probleme starke Angriffe und Ablehnung durch Bertsch[114], S. 54), Türen[74]), Nietsch[7]) und Firbas[122]). Niemand konnte allerdings die von Gradmann aufgezeigten, verblüffend übereinstimmenden archäologisch-pflanzengeographischen Erscheinungsreihen leugnen. Dagegen richtete sich der Angriff auf die ursächliche Verknüpfung der Siedlungserscheinungen mit der Steppenheideverbreitung. Zunächst glaubte man, daß die Steppenheidetheorie mit dem Blytt-Sernanderschen postglazialen Klimahiatus stehe und falle. Demgegenüber hat Gradmann nachgewiesen, daß die Ergebnisse der Pollenanalyse sich durchaus mit ihr vereinbaren lassen[123]). Wichtig ist allein die Tatsache, die auch der Pollenanalytiker zugeben muß, daß es in spätneolithischer Zeit etwas wärmer und trockener war als in der Gegenwart. Die Theorie Gradmanns ist also nicht an die Vorstellung einer „den Wald lichtenden

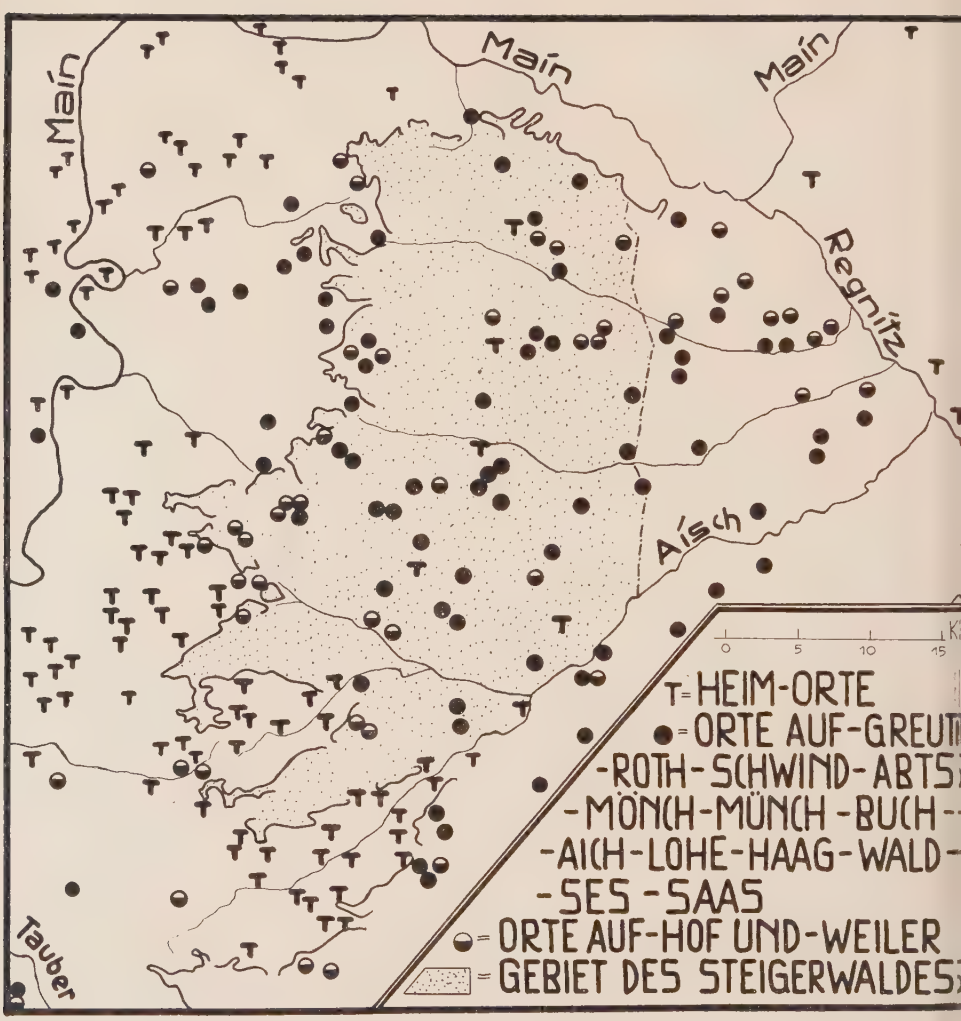
Abb. 1

Abb. 2

Verbreitungskarte einiger Steppenheide-Leitpflanzen im Gebiet des Steigerwaldes und seiner Umgebung. (Nach K. Gauckler.)



Karte der Ortsnamenverbreitung im Gebiet des Steigerwaldes und seiner Nachbarlandschaften.



Karte der Ortsnamenverbreitung im Gebiet des Steigerwaldes und seiner Nachbarlandschaften.

— intersilvanen — Trockenzeit" gebunden. In neuer Zeit wird nun auch die Möglichkeit einer „präsilvanen Siedlung" durch Firbas auf Grund pollenanalytischer Untersuchungen abgelehnt. „Ausgedehnte waldlose Gebiete lassen sich im Bereich des spätglazialen Waldlandes nicht mehr nachweisen. Gerade in den tiefsten und wärmsten Landschaften muß der Wald die glaziale Steppe früh vernichtet haben," und zwar „Jahrtausende bevor der Anbruch der Wärmezeit die Ausbreitung einer xerothermen oder auch nur thermophilen Flora begünstigte." „Die subarctische Waldperiode des Spätglazials schaltet sich also als ein nach Jahrtausenden zu bemessender Zeitraum zwischen die Zeit der glazialen Waldlosigkeit und die Begründung der neolithischen Siedlungen in der Wärmezeit ein. Die Vermutung, daß für deren Anlage die von den vorrückenden Wäldern noch nicht eroberten Reste der spätglazialen Steppe maßgebend gewesen wären, muß also aufgegeben werden"[122], S. 42 u. 62).

So müßten wir denn zu dem Schluß einer ununterbrochenen Bewaldung seit dem Subarctikum kommen. Damit stehen wir vor einem neuen Problem: Wann hatten die südlich-kontinentalen Elemente der Steppenheide dann überhaupt Gelegenheit zur Einwanderung? Diese Frage ist bis heute unbeantwortet. Schließen wir von vornherein die Möglichkeit eines postglazialen Klimahiatus aus, so wäre es durchaus denkbar, daß diese xerotherme Flora zu Beginn der trocken-heißen borealen Periode gleichzeitig mit dem Haselstrauch ankam. Das scheint uns besonders einleuchtend, wenn wir uns die Baumarten näher ansehen, welche an der Bestockung der subarctischen Wälder beteiligt waren. Für Süddeutschland kommt in dieser Beziehung nur die Kiefer in Frage, die ausgesprochene Lichtholzwälder bildete. Sie sind nach Nietsch[7], S. 45) auch im Urwaldzustand licht, unterholzarm, weithin durchsichtig. Hier könnte sich zumindest die sich immer nur in engem Anschluß an die Verbreitungsgebiete der echten Steppenheide findende Steppenheidewaldflora halten. Diese Möglichkeit gewinnt ganz besonders an Wahrscheinlichkeit, wenn wir auch die Standortsverhältnisse im Spätglazial in Rechnung ziehen. Während sich sonst der Kiefernwald auf die ärmsten Sand- und Felsböden beschränkt, müssen wir ihn für die spätglaziale Zeit und damit auch für das Frühboreal auf den fruchtbarsten Böden erwarten. Denn diese finden sich meist gerade auch in den klimatisch günstigsten Landschaften, wo Firbas eine besonders gute Entwicklung der Wälder erwartet. Gedeiht aber die Kiefer auf diesen Böden? Für das Untersuchungsgebiet müssen wir das verneinen. Denn die in Frage kommenden, in klimatischer Hinsicht bevorzugten Gebiete, besonders der südliche Steigerwald, zeichnen sich durch die fast ausschließlich herrschenden bindigen und schweren Böden des Grundgipskeupers aus, auf denen die Kiefer alles mehr als optimale Lebensbedingungen vorfindet im Gegensatz zur Steppenheide, die gerade hier ihre Verbreitungsgebiete hat. Die Kiefer wird auf diesen Böden über weite Flächen hin nur kümmerliche und außerordentlich lichte Bestände bilden, so daß dem Vordringen der Steppenheidepflanzen kaum Einhalt geboten werden konnte, sobald die auch vom Pollenanalytiker bestätigte Wärmezeit einsetzte. Demnach ist über die Berechtigung einer ursächlichen Ver-

knüpfung von Siedlungserscheinungen und Steppenheideverbreitung zumindest für süddeutsche Verhältnisse noch lange nicht das letzte Wort gesprochen.

Ein anderes, bei den Auseinandersetzungen um die Steppenheidetheorie viel erörtertes Problem formuliert Nietsch[7], S. 36) folgendermaßen: „Besteht die Möglichkeit, daß die Steppenheide sich in einer unbewohnten, ausgesprochenen Waldlandschaft selbst bei feuchterem Klima erhält?" Wir müssen sie aus Gründen, die im Zusammenhang mit den Verbreitungsverhältnissen der Steppenheide im Untersuchungsgebiet ausführlich dargelegt werden, verneinen, und zwar gerade deshalb, weil wir „den botanischen bzw. pflanzengeographischen und den siedlungsgeographischen Standpunkt schärfer trennen." Wir kommen dort zu dem Ergebnis, daß ebenso wie „der mit der Steppenheidetheorie arbeitende Siedlungsgeograph" „die Voraussetzung nicht gar zu kleiner offener Flächen" braucht, „um einen merklichen Einfluß der Steppenheide auf den Siedlungsgang wahrscheinlich zu machen," der Pflanzengeograph nicht weniger „von der Voraussetzung bestimmter Landschaftszustände während der Waldklimazeiten" abhängig ist, und nicht nur ein reliktartiges Ausdauern der xerothermen Pflanzenelemente „an nicht allzu vielen Standorten" annehmen kann, um die heutige Verbreitung zu erklären. Ganz abwegig ist es nach Ansicht des Verfassers, die in den Karpathen beobachtete Erhaltungsmöglichkeit der lichtliebenden Kiefer inmitten meilenweiter Schattholzurwälder als Beweis einer solchen xerophilen Krautvegetation heranzuziehen. Denn für die letztere ist in erster Linie das Mikroklima ausschlaggebend, welches aber für eine Holzart höchstens in den ersten Lebensjahren eine Rolle spielt. Besonders merkwürdig erscheint es, daß auf der einen Seite von „einer standörtlich begünstigten, kleinflächigen Erhaltung lichterer, auch xerophiler Vegetationsformen" inmitten „meilenweiter Schattholzurwälder" gesprochen wird, während auf der anderen Seite jede Möglichkeit der Steppenheideausbreitung im Verbreitungsgebiet der „lichten, unterholzarmen, weithin durchsichtigen," aus dem Spätglazial in das Boreal übernommenen Kiefernwälder abgelehnt wird.

Ein anderer Einwand gegen die Steppenheidetheorie richtet sich gegen die methodische Gleichsetzung der Steinzeit- und bronzezeitlichen Siedlung. Zweifellos wird dabei „die durch den Uebergang vom Stein zum Metall bedingte Veränderung der Kulturmittel außer acht" gelassen, die gerade für eine etwaige Rodung wichtig werden könnte. Tatsächlich kam z. B. Berninger[124]) für die mittelostpreußische Grundmoränenlandschaft zu dem Schluß, daß die Bronzezeitleute bereits eine erfolgreiche Rodetätigkeit begonnen haben müssen. Allerdings handelt es sich nicht um eine planmäßige, mit der mittelalterlichen Rodungsperiode vergleichbare Kolonisation.

Während nun hier in Ostpreußen bronzezeitliche Bevölkerungsteile in Nadelmischwaldbezirke einsickern, glaubt Nietsch[7], S. 45), daß die bronzezeitliche Erweiterung der Siedlungsgebiete in die Mittelgebirge hinein zur Hauptsache Buchenwälder betraf. Denn „der Buchenwald zählte zu den durchwegs am besten wegsamen Waldformen in der mittel-

europäischen Urlandschaft." Wir müßten nun dieser These die Schwierigkeiten entgegenhalten, die sich im Buchenwald einer Rodung entgegenstellen, oder die für den vorzeitlichen Menschen geringe wirtschaftliche Bedeutung dieses Waldtyps. Wir fordern aber vor einer weiteren allgemeinen Diskussion die Einzeluntersuchung, die dann für oder gegen die Steppenheidetheorie entscheiden wird.

Nietsch beschränkt die Waldsiedlung, die eine „positive Bewertung der Waldausbildung" zur Voraussetzung hat, vorsichtigerweise auf Norddeutschland[7], S. 64). Daß im ozeanischeren NW, also auch in der nordwestdeutschen Heide-Geest, abweichende Verhältnisse herrschen, darauf hat Gradmann selbst bereits 1901[120]), in neuerer Zeit Dörries[125]) hingewiesen. Auf jeden Fall deckten sich in Süddeutschland, ganz besonders im Untersuchungsgebiet, die Verbreitungsgebiete der von Türen als siedlungsfreundlich bezeichneten Eichenmischwaldtypen mit denjenigen der Steppenheide, welche an waldfreien Stellen inmitten einer von Lichtholzwäldern erfüllten Umgebung ihre natürliche Standortsbedingungen vorfand.

Aus dieser kurzen Einführung in die Steppenheidetheorie ersehen wir, daß hier eine Möglichkeit besteht, unsere auf Grund der bisherigen Ueberlegungen gewonnenen Vorstellungen über die neolithische Urlandschaft zu läutern. Weiterhin wird für die meisten sog. alten Waldgebiete die Unberührtheit bis ins frühe Mittelalter von vornherein wahrscheinlich gemacht. In diesem Fall ist dann für die Rekonstruktion der frühgeschichtlichen, historischen Urlandschaft eine Zeit langer anthropogener Beeinflussung ausgeschaltet.

Die Verbreitungsverhältnisse der Steppenheideflora im Untersuchungsgebiet. Die Steppenheide ist eine urwüchsige Pflanzengesellschaft in der Hauptsache südlich-kontinentalen Charakters. Sie tritt in lockeren Beständen vorwiegend von Stauden und Gräsern auf. Während sie früher unter dem steppenähnlichen Klima einer postglazialen Trockenzeit eine starke Verbreitung in Mitteleuropa besaß, ist sie bei dem ausgesprochenen Waldklima von heute an solche Standorte gebunden, die infolge der besonderen Ausbildung ihres Lokalklimas — außerordentliche Trockenheit und starke Besonnung — auch heute noch dem Waldwuchs Schwierigkeiten bereiten.

Was das Untersuchungsgebiet betrifft, so kommt die Steppenheide zu reicher Entfaltung in den Grenzlandschaften und im südlichen Steigerwald[126]) [127]). Wir erinnern an die klassischen Vorkommen auf den Gipshügeln von Alitzheim im Maingau und von Külsheim in der tief eingreifenden Windsheimer Bucht[128]). Auch in das Regnitzbecken findet vom Main her und im Anschluß an die mit Fundorten reich gesegneten Jurahöhen eine nicht unbedeutende Einstrahlung der Steppenheideflora ingestalt ihrer Sandfazies statt[129]). Aber nirgends im eigentlichen Steigerwaldbergland können wir eine entsprechende Verbreitung dieser Relikflora beobachten. Nur im Zusammenhang mit den offenen Maingauen finden wir sie auf den klimatisch bevorzugten Süd- und Südwesthängen

des Steilabfalls noch reich vertreten, so am Zabelstein, Stollberg, Schwanberg, Kalbsberg und ganz besonders im Gebiet der isolierten Erhebungen südwestlich des geschlossenen Stufenrandes bei Scheinfeld. Müssen wir diesen letzteren Bezirk ganz ohne Zweifel in orographischer Hinsicht zum Steigerwald rechnen, so besteht auf der anderen Seite die Tatsache, daß er sich floristisch wie die Stufenrandberge stark der Windsheimer Bucht und den benachbarten Maingauen anschließt. Wie wir später noch sehen werden, ist auch bei den Siedlungserscheinungen die gleiche Tendenz zu verfolgen.

Die Vorkommnisse von Steppenheideflora in den eben genannten Randgebieten des Steigerwaldes stehen denjenigen auf den klassischen Fundorten in den Main-Aischgauen nur wenig nach. So kennen wir z. B. allein vom Schwanberg die folgenden Arten, die wir ebenso in ihrer Großzahl am Rotenberg oder auf dem südlichen Steilhang des Stollberges antreffen können:

Achillea nobilis L., Anemone Pulsatilla L., Aster Linosyris L., Buphtalmum salicifolium L., Geranium sanguineum L., Inula hirta L., Laserpicium latifolium L., Melica ciliata L., Peucedamum Alsaticum L., P. Cervaria L., Potentilla recta L., P. rupestris L., Thesium Bavarum Schrank..

Die bisher genannten Arten sind Leitpflanzen der Steppenheide. Ihnen schließt sich eine Gruppe an, die ebenfalls ihr Hauptverbreitungsgebiet im südöstlichen Europa hat, aber nicht unbedingt an die Steppenheidestandorte gebunden ist:

Anthemis tinctoria L., Dianthus Carthusianorum L., Astralagus Cicer L., Carlina acaulis L., Coronilla varia L., Dictamnus Alba L., Eryngium campestris L., Odontites lutea L., Orobanche lutea Baumg., Rubus tomentosus Bork., Stachys recta L., Teucrium chamaedrys L., Tragopogon dubius Scop., Trifolium alpestre L., Veronica Teucrium L., Vicia cracca L., Vicia dumetorum L., Vincetoxicum officinale Mönch..

Schließlich finden wir am Schwanberg eine Reihe von Pflanzen, deren Anteil, obwohl sie in enger Gefolgschaft mit der Steppenheide vorkommen, als gesamtmitteleuropäisch bezeichnet werden muß. Denn sie meiden auch nicht den ozeanischen NW. Wir nennen zunächst:

Hippocrepis comosa L., Inula salicina L., Polygonatum officinale All., Brachypodium pinnatum P. B., Centaurea Scabiosa L., Helianthemum Chamaecistus Mill., Koeleria cristata Pers., Ononis repens L., Silene inflata Smith., Silene nutans L., Trifolium montanum L.;

ebenso wenig bestandstreu und nicht minder charakteristisch sind auch

Anthillis vulneraria L., Campanula glomerata L., Dianthus armeria L., Falcaria sioides Aschrs., Hieracium pilosella L., Medicago falcata L., Potentilla argentea L., Salvia verticillata L., Sedum acre L., Sedum maximum Sutt., Solidago virga aurea L..

Nur vereinzelt dringen vom Westhang der Keuperstufe aus Vertreter der Steppenheidegenossenschaft an den Talhängen der Aurach, Ebrach u. a. in das eigentliche Bergland ein. Höchst selten handelt es sich dabei um wirkliche Leitpflanzen wie Achillea nobilis L., Potentilla rupestris L., Sessili annuum L.. Vielmehr sind es in den meisten Fällen Pflanzen von freiem Anschluß an die Steppenheide wie:

Andropogon ischmaeum L., Brunella grandiflora Jacq., Brunella alba Pall., Dianthus Carthusianorum L., Fragraria viridis Duch., Helichrysum arenarium DC., Polygala comosa Schkuhr., Rubus tomentosus Bork., Tragopogon dubius Scop., Veronica Teucrium L..

Bei den reichen Vorkommnissen von Steppenheideflora im Bereich der Steigerwaldrandgebiete handelt es sich nicht immer um echte Steppenheide. In jedem Fall sind ihre Standorte expositionsgebunden. Ungleiche Wärmezufuhr, volle Belichtung, starke Erwärmung, ungehinderter Zutritt der Luftbewegungen und starke Verdunstung[58], S. 130) auf den Süd- und Südwesterpositionen sind dem Waldwuchs hinderlich. Die zugehörigen Böden sind im Bereich des Grundgipskeupers fest, hart, rissig und leicht zerbröckelnd, während der Schilfsandstein einen dunklen, feinkrümeligen Boden liefert. Doch ist es schwer, im Untersuchungsgebiet die ursprünglichen Steppenheidestandorte zu scheiden von den ungedüngten Halbkulturböden, auf denen wir heute die Steppenheideflora wohl vorwiegend finden. Das sind entweder die größeren Flächen der Schafweiden und Magerwiesen oder weit häufiger die sonnigen Waldränder und die kurzrasigen, spärlich bestockten Heidewiesenstreifen, welche der Mensch zwischen dem Kulturland der Weinberge oder der Kleewiesen und den tief eingeschnittenen Hohlwegen sich selbst überlassen hat. In letzterem Fall teilen die Stauden und Gräser der Steppenheidegenossenschaft ihr Areal mit einer teilweise ebenfalls der Steppenheide zugehörigen Strauchvegetation von Cornus sanguinea, Rhamnus Carthartica, Juniperus communis, Prunus spinosa, Evonymus europaea und Rosa-Arten. Solche Vorkommen der Steppenheideflora auf ungedüngtem Halbkulturboden bezeichnet Gradmann als Sekundärbestände. Obwohl in ihnen selbst die Leitpflanzen nicht fehlen, dürfen sie nicht mit echter Steppenheide verwechselt werden. Denn die Vorbedingungen für diese Steppenheidestandorte zweiter Ordnung hat der Mensch geschaffen; unter natürlichen Voraussetzungen würden auch sie Wald tragen. Die Secundärbestände haben viel Aehnlichkeit mit einer Schlagformation und leiten zu der noch zu besprechenden Steppenheidewaldflora über. Diese Anschauung rechtfertigt eine Beobachtung von G. Schaaf über die Besiedlung von Neuland durch Steppenheidevegetation[130]). Es hat sich gezeigt, daß in klimatisch günstigen Gebieten wie um Heidelberg oder im Mainzer Becken sogar Ackerfeld, das zwei oder drei Jahre brach lag, von Steppenheideflora besiedelt wurde. In diesem Falle ist die Heidevegetation nicht anders aufzufassen als der Vorläufer der Waldformation. Sie nimmt nur durch wirkungsvollere Verbreitungsmittel vorübergehend von Böden Besitz, von denen sie später durch den aufkommenden Wald wieder verdrängt wird.

Dieses Problem der Neulandbesiedlung durch Steppenheidepflanzen verliert an Bedeutung durch die Beobachtung, daß sich solche Sekundärbestände mit den südlich-kontinentalen Leitpflanzen immer auf die natürlichen Steppenheidelandschaften beschränken. Uebertritte „erstrecken sich niemals oder nur ganz ausnahmsweise bis ins Innere der Nachbarlandschaften ... und zwar auch dann nicht, wenn es sich um keineswegs „kalkholde" oder „kalkstete" Arten handelt. Was sie von den Nachbargebieten dauernd ferngehalten hat, kann nur der geschlossene Wald sein, dessen Schatten sie erfahrungsgemäß nicht vertragen. Infolgedessen kann man auch aus sekundären Vorkommnissen von Leitpflanzen immer mit einiger Wahrscheinlichkeit darauf schließen, daß echte Steppenheide in der Nähe ist oder wenigstens einmal gewesen ist"[131]).

Zur Rechtfertigung dieser Ansicht müssen wir uns etwas ausführlicher mit dem ökologischen Fragenkomplex der Steppenheideverbreitung befassen. Als „vornehmliche" Ursache für den „Abfall der Artenzahlkurve der südlich-kontinentalen Gruppe" und entsprechend für den „Anstieg der Kurve der atlantisch-subatlantischen Arten" im Bereich des bayerischen Keuperberglandes spricht K. Gauckler die edaphischen Verhältnisse an[59], S. 81/82). Für den Steigerwald können wir nur in beschränktem Maße diese Meinung teilen. Denn weder sind im Hauptteil unseres Gebietes die sog. Sandsteinböden ausgesprochen nährstoffarm, noch kommt es zu bemerkenswerten Rohhumusbildungen. Besonders im nordwestlichen Steigerwald liegen die Sandsteine alle in der bereits besprochenen Steigerwald- bzw. Heldburgfazies vor. Sie sind nicht weniger fruchtbar als etwa die Lettenkohlenböden der Gäus. Daß das südlich-kontinentale Florenelement im Innern des Steigerwaldes so schwach vertreten ist, ist nicht in der Minderwertigkeit der Böden zu suchen. Finden sich doch die Vertreter der Steppenheidegenossenschaft in der sog. Sandfazies auch auf reinen Silikatböden. In dem „trockenen Klima von Mainz ist gerade die dortige Sandflora aufs innigste mit unserer Steppenheideflora verwandt." „An den frei exponierten Außenrändern der Keuperhöhen gegen die „Gäulandschaften" hin gedeihen die Steppenheidepflanzen so ziemlich auf allen Schichten der Keuperformation. Im Innern der Keupergebiete fehlen sie auf den gleichen Böden"[132]). Auch in unserem Gebiet finden sich ihre Standorte auf den klimatisch bevorzugten Expositionen des westlichen Steilabfalls ebenso auf Schilfsandstein wie auf Grundgips- und Lehrbergkeuper. Es ist auch nicht so, als ob die südlich-kontinentalen Pflanzen Kalkböden oder kalkreiche Tonböden besonders bevorzugen würden. Vielmehr besteht für sie hier die beste Konkurrenzmöglichkeit gegenüber dem vorherrschenden mitteleuropäischen Florenelement. In Anpassung an steppenartiges Klima und damit an die Steppenböden ihrer heutigen Hauptverbreitungsgebiete ertragen sie eine verhältnismäßig hohe alkalische Reaktion.

Für das Fehlen der Steppenheidevegetation im Steigerwald muß man in erster Linie, wie das bereits ausgesprochen wurde, die starke Bewaldung seit dem Buchenanstieg der Pollenanalytiker verantwortlich machen. Bis in die mittelalterliche Rodezeit verhinderte der geschlossene Wald-

mantel jedes Vordringen der pontischen Flora. Wenn bis heute durch die Täler der Aisch, Ebrach und Aurach ebenfalls nur eine ganz geringe Einstrahlung der Steppenheideflora erfolgt ist, so liegt der Grund hiefür darin, daß dort das Lichtklima auch heute noch durch die starke Bewaldung bestimmt wird. Die Steppenheidepflanzen meiden nicht nur den direkten Waldschatten. Durch die geringe Strahlenreflexion benachbarter Waldoberflächen wird auch die Lichtintensität der offenen Formationen stark abgeschwächt. Das verstehen wir aus dem Untersuchungsbefund, daß die Albedo[133]) für hellfarbiges Gras zirka 0,30 beträgt[134]), während sie bei Waldoberflächen nur halb so groß ist[35], S. 2). Nicht zuletzt steigert die erhöhte Bodenfeuchtigkeit der bodennahen Luftschichten die Konkurrenzfähigkeit der mitteleuropäischen Gruppe.

Im Untersuchungsgebiet scheinen bisweilen die Verbreitungsverhältnisse der echten und secundären Steppenheide in Widerspruch zu stehen mit den Vorkommnissen der Steppenheidewaldflora. Von Natur aus dürfte das nicht der Fall sein. Bekanntlich stellt der Steppenheidewald die Uebergangsformation von der Steppenheide zu den geschlossenen Buchenwäldern dar. Wie wir von der Schwäbischen Alb wissen, bildet er bei lückenhaftem Kronschluß nur einen schmalen Grenzstreifen zwischen Steppenheide und Hochwald und ist „durch die Beimengung von echten Steppenheidepflanzen unter die Schattenpflanzen des Waldes" ausgezeichnet. Steppenheidewald in reiner Ausbildung als Hochwald, wie wir ihn in den Randbezirken des Untersuchungsgebietes erwarten dürften, ist jetzt nicht mehr anzutreffen.

Das Verbreitungsgebiet der Steppenheidewaldflora deckt sich heute mit dem der Mittel- und Niederwaldungen. Sie verhält sich dort als Wanderrelikt, d. h. sie verschwindet, sobald sich der Wald über ihr schließt, um dort wieder aufzutauchen, wo ihr der Mensch durch Kahlschlag neue Lebensbedingungen schafft. Demnach ist die Begleitflora dieser Wälder überall dieselbe. Fast immer finden wir in den Mittel- und Niederwaldungen neben den Waldschattenpflanzen Chrysanthemum corymbosum L., Stachys betonica Benth., Lilium Martagon L., Melittis melisophyllum L., Calamintha acinos Clairv., Rosa gallica L. usw. Nirgends greifen aber wirkliche Leitpflanzen der Steppenheide, die auch im Steppenheidewald vorkommen, in den Mittel- und Niederwaldungen über das Verbreitungsgebiet der Steppenheide hinaus. Wir können diese Behauptung an einigen charakteristischen Vertretern der Steppenheide prüfen. So nennt unsere Fundkartothek als Fundorte in Mittel- und Niederwäldern für Laserpicium latifolium L. den Gräfwald bei Windsheim, den Iffigheimer Berg, den Hohenlandsberg, den Schwanberg und den Friedrichsberg, für Inula hirta L. den Altheimer Eichenschälwald, den Mittelwald bei Neundorf, den Schwanberg. Nicht minder bezeichnend für die Abgrenzung der Steppenheide ist Dictamnus alba L.. Als seine Standorte sind neben dem Altheimer Eichenschälwald bekannt der Linasteig südlich Marktbibart, der Rote Berg, der Iffigheimer Berg und die Steinwegsranken bei Iphofen.

Die wichtigste, durch die Verbreitung der Steppenheide gegebene pflanzengeographische Grenzlinie unseres Untersuchungsgebietes verläuft demnach von Neustadt/Aisch über Scheinfeld nach Castell, um sich von hier aus in der Kante der Keuperstufe nach NNO und vom Zabelstein ab nach O fortzusetzen. Wenn die Ostgrenze des Steigerwaldes nicht in demselben Maße eine floristische Grenzlinie darstellt, so kommt damit nur wiederum die Eigenart der Schichtstufenlandschaft zum Ausdruck. Der Steigerwald als der höher gelegene Teil des Keuperstufenabschnitts zwischen Main und Aisch hat keine scharfe orographische Grenze gegen das benachbarte Regnitzbecken, sondern klingt in seinen Formen, ja in jeder landschaftlicher Beziehung gegen Osten aus und erst im engeren Regnitzbecken stellen sich wieder die geographischen Voraussetzungen für die Verbreitung der Steppenheide ein.

Der Gang der Besiedlung. In Prüfung der Steppenheidetheorie ist es unsere nächste Aufgabe, den Gang der Besiedlung diesseits und jenseits der erwähnten pflanzengeographischen Linie zu untersuchen. Dazu stehen drei Hilfsmittel zur Verfügung: die Fundliste der prähistorischen Siedlungsreste, die Orts-, Wüstungs- und Flurnamenforschung und endlich die Geographie der Siedlungsformen.

Prähistorische Fundliste. Für die Darstellung des vorgeschichtlichen Besiedlungsganges folgen wir der zusammenfassenden Arbeit über die „Grundzüge der vorrömischen Besiedlung Bayerns r. d. Rh." von Hülle[135]), dessen Fundlisten für Franken sich im wesentlichen auf die knappen Angaben Hocks im „Führer durch das Fränkische Luitpoldmuseum in Würzburg" gründen[136]). Das hier zusammengetragene Fundmaterial „bietet bei der Verwendung für die prähistorische Geographie noch viele, nicht gering einzuschätzende Schwierigkeiten." Als Fehlerquellen sind folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen: die Lückenhaftigkeit der Ueberlieferung des Fundmaterials durch verschiedenen Erhaltungszustand und die Lückenhaftigkeit in der Erforschung der Bodenfunde. Trotzdem schälen sich bereits heute für die verschiedenen vorgeschichtlichen Epochen ganz deutlich Gebiete mit Fundhäufung oder Fundleere heraus, welche sich stark an die natürlichen Landschaften anlehnen.

Der Beginn der vorgeschichtlichen Besiedlung Bayerns durch eine mehr oder minder seßhafte Bevölkerung fällt in das Vollneolithikum. Für die Zeit der Bandkeramik sind in Nordbayern die meisten Funde aus der „unterfränkischen Platte", also aus den Gäus bekannt. Dagegen hat das Keuperbergland keinerlei Siedlungsreste gebracht. Nur bei Lichtenfels, Bamberg, Ansbach und Gunzenhausen wurden unverbindliche Einzelfunde gemacht. Das gleiche Bild ergibt sich dann auch für die Schnurkeramische Zeit. Außer den Grabhügeln bei Aschaffenburg, Großostheim, Pflaumheim u. a. fanden sich in Nordbayern einige Flachgräber und eine Siedlung. Bezeichnenderweise waren diese wieder auf die Gaulandschaften beschränkt. Die Glockenbecherstufe ist durch wenige Gräber im Gebiet des Maindreiecks gut belegt. Außerdem ist sie durch einen einzigen Fund aus dem Regnitztal im östlichen Keuperland (Kersbach

bei Forchheim) vertreten. Aus diesen wenigen Daten ersehen wir, daß in Nordbayern der Siedlungsraum der jungsteinzeitlichen Bevölkerung in der Hauptsache auf die Gebiete des Untermainlandes um Aschaffenburg und des mittleren Mains im Bereich der Muschelkalkplatte beschränkt war.

Auffallend gestaltet sich die Fundstatistik für die früheste Bronzezeit. Während dieser Periode ist ganz Nordbayern so gut wie fundleer. Nur einige Höhlenfunde und wenige Grabhügel sind aus dem Gebiet der Fränkischen Alb zu nennen. Besonders bemerkenswert ist das scheinbare Aussetzen der Besiedlung in den unterfränkischen Gauen. Es sind schwerlich Gründe beizubringen, die eine Aufgabe dieses in der Jungsteinzeit besiedelten Landes glaubhaft machen könnten. Deshalb bleibt keine andere Annahme übrig als die, daß sich dort die neolithische Kultur bis in die früheste Bronzezeit hinein erhielt.

„Die Verteilung der Funde aus der Hügelgräberbronzezeit ist im Vergleich mit der jungsteinzeitlichen Besiedlung überraschend andersartig." Jetzt werden auch die angrenzenden Höhen der großen Talandschaften besiedelt. Während die fränkische Platte verhältnismäßig wenig Funde geliefert hat, sind aus den Vorbergen des Steigerwaldes Hügelgräber der Bronzezeit festgestellt (z. B. bei Hellmitzheim). Für den Schwanberg erwähnt Christa[25]) einen Bronzebeilfund durch Prof. Hock, Würzburg. An verschiedenen Stellen in der Literatur wird hervorgehoben, daß die heutige Verbreitung der Grabhügel im wesentlichen mit der jetzigen Verbreitung des Waldes zusammenfällt. Dieser Ansicht wurde an Hand überzeugender Beweise lebhaft widersprochen[137]). Wir stimmen der Meinung Hülles zu, der zu dem Schluß kommt, daß die Urwaldgebiete („Hochspessart, Steigerwald, ostbayerisches Grenzgebirge, Bergland der Alpen") von den bronzezeitlichen Leuten noch gemieden werden. Dagegen werden jetzt die Gebiete der Waldsteppe besiedelt. Den Charakter der Waldsteppe mußten wir schon an anderer Stelle den westlichen Steigerwaldrandgebieten für die neolithische und bronzezeitliche Periode zuschreiben. Wenn somit zweifellos die Besiedlung der Bronzezeit eine deutliche Vergrößerung des Siedlungsraumes mit sich brachte, so muß doch festgehalten werden, daß sie nirgends in den eigentlichen Steigerwald eindrang, sondern sich auf die Vorberge beschränkte.

Die früheste Periode der Hallstattzeit, die Urnenfelderstufe, bringt für Unterfranken den Höhepunkt der vorgeschichtlichen Besiedlung, deren Spuren diesmal auch im Steigerwald zu finden sind. Mehr als der randlich gelegene Fundort Hellmitzheim sind die Grabhügel bei Taschendorf (Bez.-A. Scheinfeld) bemerkenswert. Die Beweiskraft dieser Funde für eine Besiedlung an Ort und Stelle wird allerdings in Frage gestellt durch die Tatsache, daß die Urnenfelderfunde immer in den Tälern und Becken der auch neolithisch besiedelten Landschaften liegen, während die Hügelgräber ausnahmslos auf den benachbarten Hochflächen zu finden sind.

In der Hügelgräber-Hallstatt und Frühlatènezeit sind die Gäus wieder in ihrer ganzen Ausdehnung mit Funden durchsetzt. Aus dem Steigerwald sind zwei Fundorte bekannt. Zu dem bereits aus der Urnen-

felderstufe bekannten Taschendorf gesellt sich diesmal im nordwestlichen Steigerwald noch Dankenfeld, das mit einer Anzahl Bronzefunde aus der jüngeren Hallstattzeit unsere Aufmerksamkeit erregt. Im Anschluß an die Fränkische Alb ist auch deren Vorland dicht mit Fundstellen bedeckt.

Wenn wir schließlich den Siedlungsflächen der Latènezeit nachgehen, so kommen wir zu dem Ergebnis, daß das ganze Keuperbergland frei ist von Siedlungsspuren, während die Gaulandschaften erwartungsgemäß reichere Funde bewahrt haben.

Zusammenfassend können wir berichten, daß der eigentliche Steigerwald von der neolithischen und bronzezeitlichen Bevölkerung gemieden wurde. Die Eisenzeit bringt drei Einzelfunde. Im Gegensatz dazu waren die benachbarten Maingaue seit dem Vollneolithikum kontinuierlich besiedelt. Auch aus dem Regnitzbecken kennen wir zahlreiche prähistorische Funde, die allerdings im Anschluß an die reiche vorgeschichtliche Besiedlung der Fränkischen Alb meist auf deren unmittelbares Liasvorland beschränkt sind.

Orts-, Wüstungs- und Flurnamenforschung. Als Hilfsmittel für die Erkenntnis des weiteren Besiedlungsganges, vor allem in der geschichtlichen Zeit, steht uns die Ortsnamenforschung zur Verfügung [138—140]). Auch ihre Ergebnisse müssen mit bestimmten Vorbehalten aufgenommen werden. Einmal deshalb, weil junge Ortsnamen sich auch in Gebieten finden können, die seit alter Vorzeit besiedelt sind. Andererseits sind die ältesten Namen in den meisten Fällen viel jünger als die tatsächliche Besiedlung des Platzes[141]). Der Gefahr, hier Fehlschlüsse zu begehen, sind wir aber weithin enthoben durch die übereinstimmenden Ergebnisse anderer, selbständiger Beweisreihen.

Aus vorkeltischer Zeit sind keine Ortsnamen erhalten. Auf keltischen Ursprung führt man nur einige Flußnamen zurück (Aisch, Regnitz, Main, und Tauber). In diesem Zusammenhang mag auch noch kurz erwähnt werden, daß man in den leider bisher nur oberflächlich untersuchten vorgeschichtlichen Anlagen am Großen Knetzberg und auf der Vollburg, beide am Stufenrand gelegen, keltische Schutzwälle vermutet. Damit wäre uns dann der Anschluß an die Latènezeit gegeben, nachdem zum Teil in den Kelten die Träger der Latènekultur erblickt werden[135], S. 72]). Eine römische Ortsnamenschicht kommt für das Untersuchungsgebiet nicht in Betracht. Das geht schon aus dem Verlauf des Limes hervor.

Als charakteristische Vertreter der ältesten deutschen Ortsnamenschicht kennen wir die ingen-Orte. Sie finden sich, wo germanische Stämme am Schlusse ihrer Wanderung sich dauernd niedergelassen haben. Auf deutschem Boden zeigen sie sich besonders in den einst dem Römerreich einverleibten Landstrichen, die das Wanderziel der Stämme waren. Dagegen erscheinen sie auf dem älteren deutschen Siedlungsland wie z. B. in den Maingauen nur in untergeordnetem Maße. Die innerhalb des Untersuchungsgebietes vorkommenden ingen-Orte wie Birklingen oder Gressingen werden zum erstenmal erst im 13. Jahrhundert genannt. In der ursprünglichen Namensform von Gressingen (Grungersen) ist die ingen-Endung gar nicht enthalten.

Das Problem der slavischen Namensschicht ist heute für Nordbayern ziemlich geklärt[142]). So konnte nachgewiesen werden, daß die verdächtigen Steigerwaldorte wie Geiselwind, Koppenwind, Neumannswind, Waldschwind oder die im Westen benachbarten Orte Abtswind, Bischwind und Frankenwinheim nichts zu tun haben mit einer volksmäßigen Wendensiedlung. Vielmehr sind sie mit Ausnahme der -schwind-Orte, welche auf den mittelalterlichen Rodeprozeß hinweisen, auf die unfreie Kolonisation durch die Kriegsgefangenen aus den Slavenkriegen der karolingischen Zeit zurückzuführen. Wenn für die Ortsnamen Burgwindheim, Treppendorf, Zettmannsdorf und Debersdorf von Seiten der Sprachforschung noch keine unbedingte Entscheidung über ihre Herkunft getroffen werden konnte[143]), so sollte doch weiterhin die Tatsache zu bedenken geben, daß im Steigerwaldgebiet keinerlei sonstige Anzeichen für eine frühmittelalterliche Besiedlung, wie sie die volksmäßige Wendensiedlung des 6. und 7. Jahrhunderts darstellt, sprechen.

In dieser Richtung weist auch die Ortsnamenschicht der älteren Ausbausiedlung, die ihren deutlichsten Ausdruck in den -heim-Orten gefunden hat. Allerdings sind in dieser Beziehung nur die in Gruppen auftretenden -heim-Siedlungen beweiskräftig. Sie stellen sich im Verbreitungsgebiet der ingen-Orte als deren treue Begleiter heraus und müssen klar geschieden werden von den jüngeren Typen der heim-Gründungen, wie sie in ordnungslosem Wechsel den verschiedensten Ortsnamenschichten beigemischt sind. Das gilt auch für die zerstreuten heim-Orte im Steigerwald. Nach einer mündlichen Mitteilung von Prof. Weigel-Erlangen soll es sich bei Burgwindheim und Heuchelheim um vereinzelte, an verkehrsreicheren Straßen angelegte Gründungen in Königsforsten aus karolingischer oder ottonischer Zeit handeln. So ließe sich die für das Steigerwaldgebiet auffallend frühe Nennung von Heuchelheim (856, Bavaria III, S. 628) erklären. Hängt doch die frühere oder spätere Nennung eines Ortes auch mit seiner Bedeutung zusammen. Ebenso haben Forchheim, Eggolsheim und Buttenheim im benachbarten Regnitzbecken nichts mit der älteren Ausbausiedlung zu tun. Gegenüber der episodischen Verbreitung der heim-Orte im Steigerwald treten sie massenhaft auf in dem alten Kulturland der Maingaue (siehe „Karte der Ortsnamenverbreitung"!). In Uebereinstimmung mit der Verbreitung der Steppenheide und der vorgeschichtlichen Besiedlung häufen sie sich im Gebiet der isolierten Erhebungen zwischen Bibart und Aisch, also im Windsheimer Gau, im Ehegrund und in der Hellmitzheimer Bucht bis zum Castellbach. Von hier ab bis zur Volkach fehlen sie auffallenderweise im ganzen Gau zwischen Steigerwald und Main, um dann allerdings jenseits der Volkach wieder gruppenweise aufzutreten. Außer der starken Häufung dieser heim-Orte sind für ihr Alter die Bestimmungswörter bezeichnend. Sie beziehen sich auf Himmelsrichtungen und vor allem auf Personennamen: Nord-, Ost- und Westheim; Herlheim, Hellmitzheim, Krassolzheim, Windsheim (Winidheim, 742), Berolzheim. Schließlich wird das verhältnismäßig hohe Alter dieser Siedlungen durch die im Durchschnitt frühe Nennung belegt. Die meisten heim-Orte aus den Gäus werden schon im 8. und 9. Jahrhundert genannt.

Demgegenüber hören wir von sämtlichen Orten auf dem eigentlichen Steigerwald zum erstenmal erst im 12., 13. oder 14., selten schon im 11. Jahrhundert[145]). Unter der Vielzahl der Ortsnamen macht nur Heuchelheim und mit ihm das benachbarte Aschbach eine Ausnahme, deren Ursachen wir bereits aufgedeckt haben. Mit diesen historischen Tatsachen läßt sich wiederum das Ortsnamengut unseres Keuperberglandes leicht in Einklang bringen. Während die zahlreichen -berg-, -bach-, -ach-, -dorf- und -feld-Orte nicht ohne weiteres aus ihrer Namensform die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Namensschicht oder mindestens ihr relatives Alter erkennen lassen, tragen die restlichen Steigerwaldorte deutlich den Stempel mittelalterlicher Rodesiedlungen oder noch jüngerer Gründungen. Auf die Landgewinnung durch Rodetätigkeit weisen uns die Ortsnamen hin wie Abtsgreuth, Bernroth – 1174 –[146]), Greuth – 1260 –, Vestenbergsgreuth, Wachenroth – 1005 –, Weingartsgreuth, dann Grub – 1278 –, Burggrub – 1258. In den Namen von Kloster Ebrach – 1126 –[147]), Münchhof – 1293 –, Mönchsambach – 1303 –, Zell u. a. ist uns die Erinnerung an die Pioniere der Urbarmachung erhalten. Bezeichnend für den Siedlungsvorgang in altem Waldland sind weiterhin Ortsnamen wie Haag, Breitenlohe, Waldschwind, Buch – 1258 –, Dürrenbuch, Seitenbuch, Wüstenbuch, Büchelberg – 1279 –, Buchbach – 1303 –, Kirchaich – 1023 –, Schönaich – 1303. Bei dem völligen Fehlen von Ortsnamen, die an Nadelholz erinnern (Ausnahme: Fürnbach)[90], Taf. 6), kann uns die Namensform der letztgenannten Siedlungen auch gleichzeitig Aufschluß geben über den Bestockungscharakter des neu aufgeschlossenen Waldlandes und damit über die historische Urlandschaft. Da eine solche Schlußfolgerung mit den Ergebnissen der botanisch-bodenkundlichen Methode nicht in Widerspruch steht[148]), dürfte der vorherrschende Laubholzcharakter des Steigerwaldes nicht mehr zu bestreiten sein.

Die Gründung von Geiselwind – 1290 –, Koppenwind – 1278 – und Neumannswind müssen wir der karolingischen Kolonisationsperiode zurechnen. In diese Zeit dürfte auch die Entstehung der -weiler-Orte fallen: Hohlweiler – 1399 –, Ober- und Unterweiler – 1278 –, Rehweiler – 1258 –, Ruthmannweiler – 1384. Inwieweit auch die Einödesiedlungen mit der Endung -hof, die sich nur selten zum Weiler weiter entwickelt haben (wie z. B. Spielhof), auf die damals übliche Parzellenrodung zurückzuführen sind, läßt sich bei ihrer Vernachlässigung in den Urkunden nicht aussagen. Fest steht nur die Tatsache, daß sie im Steigerwald weit verbreitet sind. Dagegen fehlen sie ganz offensichtlich in den Gaulandschaften.

Mit diesen Ausführungen über das Ortsnamengut dürfte der Charakter des Steigerwaldes als jung besiedeltes Waldland klargestellt sein. Zur weiteren Unterbauung dieses Ergebnisses können wir auch noch die Namen der eingegangenen Ortschaften heranziehen. Nur eine der Wüstungen besitzt in ihrer Namensform eine ursprüngliche -heim-Endung (Clebheim). Dabei handelt es sich aber um einen Einzelhof. Von den übrigen Wüstungsnamen läßt kein einziger den Verdacht aufkommen, daß es sich im Untersuchungsgebiet um altes Kulturland handelt, vielmehr

bestätigt wiederum eine große Zahl unter ihnen, die meist bis heute als Flurnamen erhalten sind, den mittelalterlichen Rodungsprozeß. Zum Beweis nennen wir Rotendorf, Birkenroth, Gerüth, Hohengereuth, Hainrod, Reutleins und Rhode. Auch die eingegangenen Orte Abtey, Heimbuch, Seidenbuch, Weiler, Weiler auf dem Holz haben das gleiche Alter oder sind noch jünger.

Ueberraschenderweise ist das Ortsnamengut im benachbarten Regnitzbecken dasselbe wie im Steigerwald. Das widerspricht ganz offensichtlich den Ergebnissen aus der Vorgeschichte.

In Ergänzung zu der bereits erwähnten Tatsache eines zunächst unerklärlichen Aussetzens der -heim-Siedlungen zwischen dem Castell-Bach und der Volkach im Mainvorland finden wir in diesem Abschnitt der Maingaue ebenfalls junges Ortsnamengut. Auf diesen auffallenden Tatbestand hat schon Schwender hingewiesen[14], S. 68) und die Vermutung ausgesprochen, daß der Wald sich in diesem Bereich einst viel weiter in die Ebene hineinzog. Dafür spricht die Häufung von Ortsnamen wie Abtswind, Bischwind, Eichfeld, Fröhstockheim, Greuth, Laub, Mutzenroth, Mönchstockheim, Rödelsee, Rüdern, Schönaich und Strehlhof.

Die Flurnamenforschung würde zweifellos das Ergebnis aus der Ortsnamenkunde bestätigen. Eine solche Bestätigung wäre um so wünschenswerter, als durch die Massenhaftigkeit ihres Auftretens die Beweiskraft der Flurnamen besonders überzeugend ist. Hier ergeben sich aber für eine wirklich einwandfreie Beweisführung noch auf Jahrzehnte hinaus unüberwindliche Schwierigkeiten. Die durch die Wörterbuchkommission der Bayerischen Akademie der Wissenschaften ins Werk gesetzte systematische und kritische Sammlung der Flurnamen bietet erst eine kleine Auslese aus dem reichen Flurnamengut. Die Flurnamen, wie sie in den bayerischen Katasterplänen (1 : 5000) eingezeichnet sind, erweisen sich infolge mangelnder mundartlicher Kenntnisse der kartierenden Beamten häufig als unzuverlässig. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß veränderte Kulturverhältnisse nicht selten Anlaß zur Umbenennung der Fluren waren. Dem ist allerdings entgegenzuhalten, daß in der bäuerlichen Bevölkerung immer die Neigung vorhanden ist, am überbrachten Namensgut festzuhalten[149]). Endlich sind viele Katasterpläne nur unvollkommen beschriftet. Aus all diesen Gründen wurde, obwohl der Verf. aus den zirka 1200 für das bayerische Keuperbergland zwischen Jagst und Main einschlägigen Katasterblättern die Flurnamen gesammelt hatte, auf ihre Auswertung verzichtet.

In diesem Zusammenhang mag noch kurz erwähnt werden, daß die Benutzung der Katasterpläne sicherlich dort ohne Bedenken erfolgen kann, wo wir Aufschlüsse über den ursprünglichen Bestockungscharakter in einem alten Waldland suchen. In diesem Fall ist die Gefahr der sprachlichen Verstümmelung gering. Für unser spezielles Untersuchungsgebiet sind besonders die Flurnamen, welche sich auf die Buche beziehen, aufschlußreich, wenn heute die Bestockung andersartig ist. Z. B. dort, wo ein fast reiner, großer Kiefernbestand nordwestlich von Prölsdorf die Bezeichnung „Buchwald" trägt.

Die Geographie der Siedlungsformen. Das Ergebnis aus der Vorgeschichte und der Ortsnamenkunde bestätigt auch die Untersuchung der Siedlungsformen. In Erörterung der Steppenheidetheorie hat bereits Gradmann kurz auf die siedlungsgeographische Stellung des Steigerwaldes hingewiesen[150]).

Während der Wald im Siedlungsbild der großen Gewanndörfer der Maingaue und der Steigerwaldrandgebiete völlig zurücktritt (Abb. 1). sind die Siedlungen im eigentlichen Steigerwald ganz offensichtlich in den Wald hineingerodet. Sie werden ringsum von einem mehr oder weniger geschlossenen Waldgürtel umgeben (Abb. 2), der in seiner Ausdehnung durch die Entfernung und Größe der nächstliegenden Siedlungen bestimmt wird. Wir nennen als charakteristische Beispiele Fatschenbrunn und Schindelsee im nördlichen, Gräfenneuses und Röhrensee im westlichen, Reichmannsdorf und Bärnroth im östlichen und Neuebersbach im mittleren Steigerwald. Vielfach ist die Straße der einzige waldfreie Zugang. Bezeichnend für diese Siedlungen ist weiterhin ihre geringe Größe. Wir finden Einzelhöfe mit eigener Gemarkung und als Außenstellen der Dorfsiedlungen oder Weilerorte mit verhältnismäßig wenig Hofstellen in meist unregelmäßiger, lockerer Anordnung. Manche Ortschaften wie Kehlingsdorf und Neuebersbach zeigen eine regelmäßige Anlage längs der Dorfstraße. Damit stehen die Siedlungen im Keuperbergland in krassem Gegensatz zu den großen, geschlossenen und eng gebauten Gewanndörfern im Gauvorland, die sich nicht selten zum Markt (Mkt. Einersheim, Mkt. Nordheim) oder zur Stadt entwickelten (Mainbernheim, Windsheim). Dementsprechend finden wir dort auch sehr große Gemarkungen (Abb. 1), deren Fluren durch die Erbsitte der Realteilung eine außerordentlich starke, aber regelmäßige Zerstückelung erfahren haben. Diesen Gewannfluren in den Maingauen steht bei verhältnismäßig kleiner Markung die ungleiche Besitzverteilung in den sog. Blockfluren im Bereich des inneren Steigerwaldes gegenüber. Die Verhältnisse gibt besonders schön der Plan von Neuebersbach wieder (Abb. 2). Sobald eine regelmäßige Aufteilung vorkommt, trägt sie bezeichnenderweise den Namen „Gemeindelöser". Während die Namen der Gewannfluren weniger verbindliche Schlüsse ziehen lassen, sind wir nicht überrascht, in der Blockflur Bezeichnungen zu finden wie Stockfeld, Birkenschlagfeld (Abb. 2) oder Mittler Greuth und Neugreuth (Schindelsee im nördlichen Steigerwald).

In Uebereinstimmung mit den Ergebnissen aus der Ortsnamenforschung sind die Siedlungsformen des Regnitzbeckens dieselben wie im Steigerwald. Nicht so einfach liegen die Verhältnisse im Prichsenstädter Gau, wo das junge Ortsnamengut die Bewaldung für die frühhistorische Zeit wahrscheinlich macht. Das Siedlungsbild ist dort uneinheitlich. Die Orte Greuth und Abtswind z. B. zeigen reine Gewannfluren. Dagegen gilt für die Großzahl der Siedlungen wie Düllstadt, Reupelsdorf, Laub, Dimbach und Dingolshausen der Tatbestand einer starken, aber bisweilen sehr unregelmäßigen Fluraufteilung. Die Orte selbst tragen den Charakter größerer Weilersiedlungen. In dieser Hinsicht machen auch die verdächtigen Dörfer Bischwind und Vögnitz keine Ausnahme. Hier ist also eine

klare Entscheidung an Hand der Siedlungsformen nicht zu gewinnen. Die gewünschte Klarheit erhalten wir erst durch die urkundliche Forschung.

Wenn wir nun am Schluß unserer Betrachtungen über den Gang der Besiedlung die Verbreitungsgebiete der Steppenheide und der Siedlungserscheinungen auf eine Uebereinstimmung prüfen, so kommen wir zu dem Ergebnis, daß die Steppenheidtheorie im Untersuchungsgebiet ihre volle Bestätigung findet. Der Steigerwald, dem die Steppenheide fehlt, ist ein junges Kulturland, das erst durch die mittelalterliche Rodung etwa vom 9. Jahrhundert ab für die Besiedlung erschlossen wurde. Demgegenüber sind die benachbarten Maingaue, die durch das Vorkommen der Steppenheide ausgezeichnet sind, seit dem Neolithikum kontinuierlich besiedelt. Sich scheinbar widersprechende Zeugnisse ergeben sich für das im Osten benachbarte Regnitztal. Während sich die Pflanzengeographie im Sinne der Archäologie für eine alte Besiedlung ausspricht, läßt der siedlungsgeographische Befund keine gegensätzliche Entwicklung des Regnitzbeckens gegenüber dem Steigerwald erkennen. Die Lösung dieses Problems ist in einer starken Entvölkerung seit der Latènezeit zu suchen, wodurch altes Kulturland der Bewaldung verfiel, bis es in der mittelalterlichen Rodungsperiode von neuem für die Besiedlung erschlossen wurde. Ob eine solche Diskontinuität im Siedlungswesen auch für das Gauvorland zwischen Schwanberg und Volkach zutrifft, kann bei der Lückenhaftigkeit der prähistorischen Fundliste nicht entschieden werden. Eine derartige Erkenntnis ist aber für unsere Zwecke durchaus entbehrlich. Denn im Prichsenstädter Gau konnten die Landschaftszustände in neolithischer Zeit sowohl aus klimatischen wie edaphischen Gründen kaum andere gewesen sein als in den übrigen Maingauen.

Die landschaftlichen Gegensätze, wie sie mit Hilfe der Steppenheidetheorie für die vor- und frühgeschichtliche Zeit erfaßt werden können, bestätigen das Bild der neolithischen und historischen Urlandschaft, das wir auf Grund der Successionslehre gewonnen haben. Darnach fällt überall in Süddeutschland das Spätneolithikum an den Schluß der Eichenperiode und noch in den beginnenden Buchenanstieg. Unter Berücksichtigung der gegensätzlichen klimatischen Beschaffenheit der natürlichen Landschaften kommen wir zu dem Schluß, daß die Buche noch beschränkt sein mußte auf das dem Waldwuchs günstigere Bergland des Steigerwaldes, während in den trockenen Maingauen die lichten, stark lückenhaften Formationen des Eichenmischwaldes vorherrschten. Der Umstand, daß die letzteren gleichzeitig sehr siedlungsfreundlich waren, bildet keine innere Angelegenheit der Steppenheidetheorie, erschwert aber letzten Endes unsere Entscheidung für oder gegen die „Steppenheidetheorie", für oder gegen die „Waldsiedlung". Die Grabhügel der Urnenfelderstufe bei Taschendorf und die Bronzefunde der jüngeren Hallstattzeit von Dankenfeld machen es wahrscheinlich, daß die Besiedlung bereits in vorhistorischer Zeit vereinzelt in die geschlossenen Waldgebiete vorgedrungen ist. Dabei handelt es sich um die relativ siedlungsfreundlichen, sich stark an die Steppenheideverbreitungsgebiete anlehnenden Kiefernwälder im O und SO des

Steigerwaldes. Sie waren licht und weiträumig, aber arm an Nährstoffen für den Menschen, wenngleich auf einigermaßen regenerationsfähigen Böden eine Untermischung mit Eiche erwartet werden muß. Dieser Tatbestand rüttelt aber in keiner Weise an der großartigen Bestätigung, die die Steppenheidetheorie im Untersuchungsgebiet erfahren hat. Mit der Einwanderung der Buche war das Schicksal des Steigerwaldes als ein von seßhafter Bevölkerung gemiedenes Waldland bis über die Bronzezeit hinaus besiegelt. Die vereinzelten Siedlungsfunde aus der Hallstatt- und früheren Latènezeit beweisen uns noch keine planmäßige Rodetätigkeit, wie sie in ausgedehntem Maße für das Mittelalter nachgewiesen wurde. Somit dürfte sich auch die historische Urlandschaft in einem Zustand befunden haben, wie er sich bereits in spätneolithischer Zeit angebahnt hatte.

C. Die Urkundenforschung.

Der historisch-geographische Teil unserer Untersuchungen gliedert sich in zwei Gruppen:

1. in eine siedlungsgeographische Gruppe (Geographie der prähistorischen Funde, der Ortsnamen und der Siedlungsformen) und
2. in die Gruppe der landschaftsgeschichtlichen Urkundenforschung (historische Karten und Schriften).

Auf die siedlungsgeographische Forschungsrichtung sind wir bereits ausführlich im Zusammenhang mit der Steppenheidetheorie eingegangen. So bleibt uns noch, die Bedeutung der Urkundenforschung für die Urlandschaftsforschung klarzulegen. Teilweise mußten wir aus methodischen Gründen auch ihre Ergebnisse vorwegnehmen (erste Nennung der Orte, Einfluß der Waldnebennutzungen auf die Beschaffenheit der Böden).

Das zur Verfügung stehende Urkundenmaterial beschränkt sich auf den geschichtlichen Zeitraum und kann uns daher im günstigsten Falle nur Aufschluß geben über die Beschaffenheit der historischen Urlandschaft. Zu dieser Zeit sind die großen, geschlossenen Waldgebiete noch nicht in Kultur genommen, der Mensch sitzt noch auf den neolithischen Siedlungsflächen. Es erwächst uns daher die Aufgabe, die Waldrodungen und den etwaigen Holzartenwechsel rückgängig zu machen. Soweit die Rodungsflächen nicht durch die Orts- und Flurnamenforschung erfaßt werden, kann es durch mittelalterliche Urkunden über Rodungen geschehen[2], S. 56). Je mehr wir uns der Gegenwart nähern, um so zahlreicher und zuverlässiger werden die Berichte, welche sich mit dem Wald selbst und seinen Nebennutzungen befassen. Damit eröffnen sich Aussichten für die Erforschung des ursprünglichen Holzartenbestandes. Hier kommen in Frage Urkunden über Kauf, Tausch, die Verleihung von Berechtigungen, Schenkungen, dann Forstordnungen, Holzabgabelisten, Deputatrechte, Grenz- und Waldbeschreibungen sowie Karten[101], S. 162). Daß sie aber für unsere Zwecke mit abnehmendem Alter an Wert verlieren, braucht nicht besonders betont zu werden.

Im Gegensatz etwa zum Nürnberger Reichswald oder zum Bamberger Hauptsmoorwald[78]) fließen im Untersuchungsgebiet die einschlägigen urkundlichen Nachrichten vor allem für die uns am wichtigsten mittelalterliche Zeit äußerst spärlich. Zu der Dürftigkeit des historischen Quellenmaterials, worauf ganz allgemein wiederholt hingewiesen wurde[151]), gesellt sich der Umstand, daß es im Rahmen der vorliegenden Arbeit unmöglich war, eingehende Quellenstudien zu treiben. Aus den geringen, vorläufigen Ergebnissen wollen wir an dieser Stelle dasjenige Material mitteilen, welches für die Erkenntnis alter Waldflächen und deren ursprünglichen Bestockungscharakter bedeutsam erscheint.

Die älteste und zugleich aufschlußreichste Urkunde über den Steigerwald erschöpft sich in einer Grenzbeschreibung. 1023 verleiht Heinrich II. dem Stifte Würzburg einen Wildbann, dessen Grenzen folgendermaßen beschrieben werden: „incipientis de Iskinebach (Eschenbach[152])) juxta aquam Moin per viam, quae ducit ad Harindesich (?) inde recta via usque Ampferbach inde ad urbem Eberaha (Burgebrach), inde Wachenrode (Wachenroth) super pontem in eadem villa, sicque per viam, quae ducit ad Elesbach (Ailsbach), inde ad Rottenmannum (eingegangener Ort bei Uehlfeld?), ubi se comitatus Ratengevvi atque Iphygevvi dividunt, inde usque in eum locum, ubi Eha fluvius (Ehe) influit in Indiska (Aisch), inde de Eha sursum usque in illum rivulum, qui de Dezelehim (Deutenheim) defluit in Eha, et ejundum rivulum sursum usque Groszusim (Krassolzheim) inde per rectam viam usque parvum Dornheim, deinde usque Wingeihesheim (Einers- oder Willanzheim) inde usque Iphihove (Iphofen), inde ad orientalem Lanckheim (Klein-Langheim), deinde per publicam plateam supra villam Düllistat (Düllstadt), usque in Schwarzaha (Schwarzach), inde sursum ejundem fluvium usque stadella (Stadelschwarzach), inde a recta via per obliquum unius callis usque Lillisfeld (Lülsfeld), inde ad Brunnenstatt (Brünnstadt), inde super Herelindeheim (Herlheim) per medietatem Wostgeuildes (?) usque in publicam plateam, quae ducit ad Horehusun (Horhausen), inde ad Marckburghusen (Mariaburghausen), inde usque ad medium Moin et sic sursum Moin usque ad eum locum, de quo primum incepimus Eskinebach“[153]). Im großen und ganzen deckt sich also das Gebiet dieses Wildbannes mit dem des Steigerwaldes. Nur im SW schlossen seine Grenzen die letzten Ausläufer des Steigerwaldes zwischen Ehe und Aisch, andererseits den Hohenlandsberg, den Scheinberg und den Iffigheimer Berg aus. Endlich beschränkte sich der Wildbann nicht nur auf den Steigerwald; vielmehr zogen sich seine Waldungen weit in die ebenen Maingaue hinaus.

Für die Auswertung dieser urkundlichen Ueberlieferung ist es besonders wichtig, daß der Wildbann in keiner Weise größere Flächen offenen Landes einschloß, sondern es handelte sich um einen wirklichen Bannforst. Das geht deutlich aus den einleitenden Worten zu dieser Schenkung hervor. Es heißt u. a.: „..... ex nostra Imperiali traditione donamus, et de nostro jure in legitimum forestum indissolubiliter stabilimus eidem Ecclesiae eiusque provisoribus ...; ..... bannum nostrum feras videlicet cervos et cervas sues atque capreolos ...“ So wird der Cha-

rakter des Steigerwaldes als ausgesprochenes Waldland für die frühgeschichtliche Zeit durch eine mittelalterliche Urkunde soviel wie bestätigt. Darüber hinaus erhalten wir für die historische Urlandschaft brauchbare Anhaltspunkte zur genaueren Abgrenzung der offenen Maingaue gegen die ausgesprochenen Waldgebiete. Wir verstehen jetzt auch den Ausfall der -heim-Siedlungen und im Gegensatz dazu das junge Ortsnamengut und den hohen Bewaldungsgrad in dem Gauvorland zwischen Castell-Bach und Volkach.

Die Hoffnung, neben dieser frühen Grenzbeschreibung Näheres über die Kulturarbeit der mittelalterlichen Klöster wie Ebrach, Burgwindheim, Großbirkach, Birklingen oder Münchsteinach zu erfahren, wird nicht erfüllt (siehe [154], [155]). So bleibt uns nur noch eine Reihe urkundlicher Ueberlieferungen, welche sich auf den Bestockungscharakter der Wälder und ihre Nebennutzungen beziehen. Diese reichen aber nicht weiter als rund 300 Jahre zurück. Damit geben sie uns nur das Bild der Waldungen wieder für eine Zeit, in der selbst in einem so jung besiedeltem Waldland, wie es der Steigerwald darstellt, der menschliche Einfluß bereits übermächtig gewesen ist. Damals nahm nicht nur die Eiche durch die in ihren Anfängen wohl kaum zu bestimmende Mastnutzung einen viel zu großen, ihr von Natur aus nicht zustehenden Raum im deutschen Wald ein, sondern auch der tiefgreifende Holzartenwechsel zugunsten des Nadelholzes war in vollem Gang befindlich. Trotzdem werden wir solche Zeugnisse aus der Neuzeit nicht unberücksichtigt lassen, denn es besteht die Möglichkeit, hier eine Auskunft über ein Zwischenstadium in der Entwicklungsreihe der rezenten Kulturwälder zu erhalten, das sich noch stark an die ursprünglichen Verhältnisse anlehnt, wie sie auf Grund der natürlichen Standortsverhältnisse erwartet werden müssen.

Ueber den Bestockungscharakter vor den Verwüstungen im Dreißigjährigen Krieg unterrichtet uns in großen Zügen die Castellsche Wildbannkarte. Sie gibt einen „Aigentlichen abriß der ganzen Castellschen und Lienburgischen Speckfelder Wildtflur, wie dieselbe in anno 1497 in grunde gelegen und in anno 1629 aus dem uralten Originalen renoviret worden“[139], Anh.). Sie umfaßt den ganzen Steigerwald südlich der Mittleren Ebrach. Durch verschiedene Signaturen werden Laub- und Nadelholz deutlich auseinander gehalten. Darnach findet sich im Gebiet des Steigerwaldes nur Laubholzbewaldung, während auf der Frankenhöhe jenseits der Aisch das Nadelholz dominiert. Ueberraschend ist die starke Beteiligung des Nadelholzes an den Wäldern zwischen Ehe und Aisch, nachdem wir heute diesen Bezirk nur mit Mittel- bzw. Niederwaldungen bestockt wissen. In der Topographie der Karte sind keine größeren Fehler unterlaufen, so daß wir kaum eine Verwechslung mit der Nadelholzbestockung des südöstlichen Steigerwaldes annehmen dürfen. Es wäre nur möglich, daß das Nadelholz durch die Einführung des Mittel- und Niederwaldbetriebes aus dem Bereich zwischen Ehe und Aisch verdrängt worden wäre. Abgesehen davon, daß wir die Anfänge der Mittelwaldwirtschaft für dieses Gebiet nicht kennen, sind mit einer solchen Auslegung nicht die natürlichen Standortsansprüche der Nadelholzarten in Einklang zu bringen.

Die Fichte erliegt in dem warmen Klima der Windsheimer Bucht der Rotfäule, während die Fohre von Natur aus die schweren, bindigen Böden des Grundgipskeupers meidet, die zwischen Ehe und Aisch allein herrschend sind.

Wie wir aus dem „Geschichtlichen Ueberblick über die Bewirtschaftung des oberfränkischen Steigerwaldes“[112]), welcher aus forstamtlichen Unterlagen gewonnen wurde, erfahren, hat der Holzartenwechsel zugunsten des Nadelholzes unmittelbar nach dem Dreißigjährigen Krieg eingesetzt. Bis zum Beginn einer mehr oder weniger geregelten Waldwirtschaft in den zwanziger Jahren des 18. Jahrhunderts bestanden für die Bewirtschaftung der Wälder im wesentlichen zwei leitende Gesichtspunkte: 1. die Befriedigung des Holzbedarfes der in nächster Nähe ansässigen Bevölkerung, 2. die Mastnutz. Auf diese Weise konnte sich einmal die Eiche in dem die Schattholzart Buche begünstigenden Plenterbetrieb erhalten. In den Randgebieten gegen die besiedelten Tallandschaften und gegen Osten wurden die Wälder stärker genutzt als in dem zentral gelegenen Gebiet um Ebrach, das auch aus jagdlichen Gründen von den jagdliebenden Aebten stillgehalten wurde. In diesen Randgebieten bildete sich naturgemäß eine viel lichtere Schlagstellung heraus, die mangels jeglicher Vorsorge für die Bestockung dem Eindringen der leichtsamigen Nadelhölzer wie der weichen Laubhölzer die Wege ebnete, den Kernwuchs der edlen Laubhölzer mehr und mehr in den Hintergrund drängte oder gar den Nachwuchs der letzteren auf die Stockausschläge beschränkte.

Um das Jahr 1720 trat an die Stelle des ungeregelten Plenterbetriebes in den Ebrachschen und Würzburgischen Anteilen des Steigerwaldes die Schlagwirtschaft unter Belassung von Samenbäumen, im Bambergischen Anteil die Mittelwaldwirtschaft mit sehr reichlichem Oberholz. Durch die Schlagwirtschaft wurde wiederum der Vermehrung der Weichhölzer Vorschub geleistet. So entstanden in großem Ausmaße bereits damals die Laubnadelmischwaldbestände von vielseitiger Zusammensetzung: Hainbuche, Birke, weiche Laubhölzer, Fohre, Fichte mit untergeordneter Beimischung von Buche im Unter- und Nebenstand und zahlreichen Eichen- und Buchenüberhältern. Die Mittelwaldwirtschaft im Bamberger Anteil sah einen 40jährigen Umtrieb und war bis 1830 überall wieder aufgegeben. An ihre Stelle traten Buchen- und Nadelholzmischbestände.

Noch vor hundert Jahren besaß das Laubholz größere Verbreitung als heute. Das geht aus einer Aufstellung aus dem Jahre 1821 über den Umfang der Oberholzvorräte in den früher Ebrachschen Waldungen hervor. Auf 15500 Tagwerk stockten damals

20 308 Buchen,
3 035 Fohren,
27 346 Eichen.

Dabei ist besonders bemerkenswert, daß die Eichen mit Ausnahme in ganz jungen, künstlich eingebrachten Beständen nur im Alter von 300 bis 500 Jahren vorhanden waren.

Auch für den südlichen Steigerwald muß das Eindringen des Nadelholzes in die Laubholzbestände an der Wende des 17. zum 18. Jahrhundert angesetzt werden. Während z. B. in den ersten Waldbeschreibungen der Schwarzenbergischen Forsten[100], S. 22) aus den Jahren 1586 und 1663 nur von „Eichenwaldt", „Eichenheistern" und „hiebigem Eichenholtz" die Rede ist, erhalten wir 1730 zum erstenmal eine Nachricht über die lästige Ausbreitung des Nadelholzes. So lesen wir in Bezug auf den südlichen Teil des Reviers Schwarzenberg: „... ist gegen aufgang sehr licht, einen großen theil so mehr Kihe- und Schaafweidt als anflug und ist dieser waldt Todt und ist Kein schlag zu weihl dieser vor undenklichen Jahren gepracht worden gegen Abendt hat es ein schlägl, so vorem Jahr abgetrieben worden, hat aber annoch sehr viel füchten und förnen, das der junge schlag nirgends hin wachsen kann ..."

Mit diesen wenigen Ausführungen müssen wir das Kapitel über die Urkundenforschung abschließen. Wir können zwei Ergebnisse buchen:

1. Der Charakter des Steigerwaldes als altes Waldland wird uns auch durch die urkundliche Forschung bestätigt. Ein bereits 1024 in seinen Grenzen beschriebener Bannforst erweist sich im wesentlichen als identisch mit dem Steigerwald.
2. Der Beginn des Holzartenwechsels ist für den Steigerwald an der Wende des 17. zum 18. Jahrhundert anzusetzen.

V. Schluß.

In der vorliegenden Arbeit bemühten wir uns, die Methoden der modernen Urlandschaftsforschung am Beispiel des Steigerwaldes zu demonstrieren. Die Ergebnisse können wir in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Keine der Methoden ist heute schon imstande, ein lückenloses Bild natürlicher Landschaftszustände für irgendeinen vorgeschichtlichen oder geschichtlichen Zeitraum zu geben.
2. Bei der Konstruktion der theoretischen Naturlandschaft sind wir angewiesen auf reine Analogieschlüsse aus den natürlichen Ansprüchen und Fähigkeiten der Vegetationseinheiten gegenüber Klima, Boden und Exposition (vergleichend ökologische Methode). In diesem Zusammenhang wurden vor allem die großmaßstäblichen Bodenkarten als unzulänglich empfunden.
3. Unsere Vorstellungen über die neolithische und die historische Urlandschaft verdanken wir im wesentlichen zwei Forschungsrichtungen:
   a) der bedingten Uebertragung rezenter Standorts- und Gesellschaftsverhältnisse auf die in Frage stehenden vor- und frühgeschichtlichen Zeiträume, für die man mit Hilfe der Pollenanalyse und an Hand gleichzeitiger Altertumsfunde die im Vegetationsbild vorherrschende Baumart bestimmt hat.
   b) der Steppenheidetheorie, welche uns die Möglichkeit gibt, durch Ermittlung der Steppenheideverbreitung und einer Reihe von Siedlungserscheinungen der rezenten Kulturlandschaft die vor- und frühgeschichtlichen Siedlungsflächen zu rekonstruieren. Wir sind dadurch in die Lage versetzt, einmal indirekte Schlüsse auf das Vegetationsbild zur Zeit der ersten volksmäßigen Besiedlung zu ziehen, andererseits das relative Ausmaß der anthropogenen Landschaftsbeeinflussung bis auf unsere Tage in großen Zügen zu lokalisieren.
4. Die Steppenheidetheorie hat zur Voraussetzung die inter- oder präsilvane Siedlung. Da die Verbreitung der Steppenheide mit den rekonstruierten Flächen der lichten Vegetationstypen des Eichenmischwaldes, an manchen Stellen auch der Kiefernwälder, übereinstimmt, können wir die Möglichkeit einer „Waldsiedlung" nicht ohne weiteres ablehnen. Doch sind die Gründe, welche gegen die in der Steppenheidetheorie ausgesprochene ursächliche Verknüpfung der bekannten Erscheinungsreihen angeführt werden, zu wenig stichhaltig, als daß wir uns gegen sie wenden könnten.
5. Die Waldbodenflora versagt als Hilfsmittel zur Rekonstruktion der Waldgeschichte. Sie ist im Gegenteil ein empfindliches Reagenz auf Veränderungen in den Standortsverhältnissen.
6. Die Methode der Urkundenforschung leidet unter der Dürftigkeit des einschlägigen historischen Quellenmaterials. Soweit Ergebnisse gezeitigt werden konnten, bestätigen diese das Bild der historischen Urlandschaft, wie es mit Hilfe anderer Methoden gewonnen wurde.

7. Der Stoff der Urlandschaftsforschung ist sehr heterogen. So erfordert sie den Einsatz einer Reihe von Spezialdisziplinen, ein Umstand, der die Probleme, der an sich sehr hypothetischen Wissenschaft noch schwieriger gestaltet.

Speziell für den Steigerwald kommen wir zu folgenden Ergebnissen:

8. Von Natur aus würde der gesamte Steigerwald unter den heutigen Verhältnissen (theoretische Naturlandschaft) den Charakter eines geschlossenen Waldgebietes tragen.
9. Das Untersuchungsgebiet gehört der klimatischen Waldzone des sog. Fagetums an. Buche, Eiche und Kiefer sind die wichtigsten bestandsbildenden Baumarten des Naturwaldes. Die durch gegensätzliche Beschaffenheit und ausgeprägten Faziswechsel der Muttergesteine wie durch unterschiedliche Exposition hervorgerufene Mannigfaltigkeit der Böden macht es durchaus möglich, auch ein differenziertes Bild von der regionalen Verbreitung der Naturwaldgesellschaften zu geben. Dementsprechend konnten wir dem hallenförmigen Buchenhochwald und den durch plenterartigen Aufbau ausgezeichneten Kiefern- und Eichenmischwaldtypen ganz bestimmte Areale zuteilen.
10. Neben der Konstruktion der theoretischen Naturlandschaft versuchten wir die Rekonstruktion der Urlandschaften in Vor- und Frühgeschichte. Die verschiedenen Forschungsmethoden lassen zwar Einzelheiten nur sehr lückenhaft erkennen. Aber die großen Linien der in Frage stehenden Urlandschaften konnten doch mit ausreichender Klarheit aufgezeigt werden.
11. Mit großer Wahrscheinlichkeit war der Steigerwald schon von der Buche in Besitz genommen, als in den Nachbarlandschaften die vollneolithische Siedlungsperiode einsetzte. Das heißt die Vegetationsverhältnisse begannen sich bereits damals zu stabilisieren, wie wir sie für die theoretische Naturlandschaft erwarten müssen.
12. Die Wälder wurden schon in vorhistorischer Zeit beeinflußt. Mit dem Beginn der Hallstattzeit erfolgten von den Randbezirken aus vereinzelte Vorstöße der Urbevölkerung in das geschlossene Waldgebiet.
13. Durch eine volksmäßige Besiedlung wird der Steigerwald in vorgeschichtlicher Zeit noch nicht erschlossen. Rodungen finden erst im Hochmittelalter (ab 9. Jahrhundert) statt.
14. Der Holzartenwechsel durch das Vordringen von Nadelhölzern ist in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts bereits in vollem Gange. Als Hauptursache für die Verdrängung des Laubholzes wurden die Nebennutzungen der Wälder erkannt. Die Kiefer erobert von jetzt ab Böden, die ihr von Natur aus nicht zustehen. Die durch den Holzartenwechsel ebenfalls begünstigte Fichte erliegt aus klimatischen Gründen nach wenigen Jahrzehnten der Rotfäule.
15. Trotz dieser anthropogenen Beeinflussung bis auf den heutigen Tag können wir in der Kulturlandschaft doch noch eine starke Anlehnung an das Bild der theoretischen Naturverhältnisse als Nachklänge der alten Urlandschaften erkennen.

Anmerkungen.

[1]) Gradmann, R., Das harmonische Landschaftsbild, Berlin 1924, Z. G. Erdk. Berlin, S. 130 Anm.

[2]) Schlüter, O., Die Urlandschaft, Breslau 1926, in: Der ostdeutsche Volksboden, S. 54/55 (herausg. v. W. H. Volz).

[3]) Jaeger, F., Versuch einer anthropogeographischen Gliederung der Erdoberfläche, Gotha 1934, Peterm. Mitt. 30, S. 353.

[4]) Jessen, O., Natur-, Raub- und Kulturlandschaft in Angola, Berlin 1935, Z. G. Erdk. Berlin, S. 336.

[5]) Tüxen, R., Die Grundlagen der Urlandschaftsforschung, Hildesh. u. Leipzig 1931, Nachr. a. Niedersachs. Urgesch., S. 84.

[6]) Schlüter, O., s. u. [2]).

[7]) Nietsch, H., Steppenheide oder Eichenwald?, eine urlandschaftskundliche Untersuchung zum Verständnis der vorgeschichtlichen Siedlung in Mitteleuropa, Weimar 1935, S. 31.

[8]) Böhme, E. W., Die Urlandschaft des Maintales zwischen Seligenstadt und Frankfurt, Frankf. 1932, Frankf. Geogr. H., H. 1, Einleitg.: „Die zeitliche Begrenzung der Urlandschaft ist einmal in dem ersten Auftreten des Menschen, dann aber in dem Augenblick gegeben, wo die Bewältigung des Naturgegebenen durch menschliches Können im Landschaftsbild in ausgedehntem Maße deutlich sichtbar in Erscheinung tritt. Im Maintal vollzieht sich der Uebergang der Urlandschaft zur Kulturlandschaft in der Zeit des Vordringens der Römer."

[9]) Creutzburg, N., Entwicklung des nordöstlichen Thüringer Waldes zur Kulturlandschaft, München und Berlin 1925, Drygalski-Festschrift, S. 46.

[10]) Schmithüsen, J., Der Niederwald des linksrheinischen Schiefergebirges, ein Beitrag zur Geographie der rheinischen Kulturlandschaft, Bonn 1934, Beitr. z. Landeskunde der Rheinlande, Veröff. Geogr. Inst. Univ. Bonn, II., H. 4.

[11]) Schuster-Steingaden, Landschaft und Mensch, Berlin 1928, Die Ernährung der Pflanze, 24., S. 63.

[12]) Gradmann, R., Unsere Täler im Urzustand, Berlin 1932 Z. G. Erdkde. Berlin, S. 16/17.

[13]) Hesmer, H., Naturwaldzellen, Berlin 1934, Der deutsche Forstwirt, Nr. 13/14.

[14]) Schwender, J., Der Steigerwald, ein Beitrag zur Geographie Frankens, Stuttgart 1908, Forsch. z. deutsch. Landes- und Volkskde., VII., H. 1.

[15]) s. Kap. IV. C.

[16]) Gradmann, R., Das Schichtstufenland, Berlin 1919, Z. G. Erdkde. Berlin, S. 113—139.

[17]) Dorn, P., Die Umbiegung der Frankenalb, Nürnberg 1933, Fränk. Heimat, 8/9.

[18]) Dorn, P., Ueber den tektonischen Bau des ostfränkisch-oberpfälzischen Deckgebirges, Berlin 1933, Geol. Rundsch., Salomon-Festschr., S. 81—90.

[19]) Auf den Zusammenhang dieser Erscheinung mit der Aufwölbung des Fränkischen Schildes weist neuerdings A. Kirchner hin: „Die saronische Tektonik Unterfrankens und ihre Einwirkung auf die Morphologie und Flußgeschichte des Mains, München 1934.

[20]) Dorn, P., s. [17]) und [18]).

[21]) Lehmann, O., Zur Morphologie des Steigerwaldes, Leipzig 1913, Verh. Naturf. u. Aerzte, 85., S. 586/587.

[22]) Wagner, G., Berg und Tal im Triasland, Oehringen 1922, S. 173.

[23]) Schuster, M., Aufbau und Geschichte der Landschaft um den mittleren Main, Nürnberg 1925, Veröff. Bayr. Landeskde., H. 2.

[24]) Rückert, L., Zur Flußgeschichte und Morphologie des Regnitztales, Erlangen 1931/34, Sitzber. Physik.-Med. Soz., S. 426.

[25]) Christa, E., Der Schwanberg im Steigerwald, München 1925, Veröff. Ges. Bayr. Landeskde. ...., S. 56.

[26]) Schmidthenner, H., Die Oberflächenformen der Stufenlandschaft zwischen Maas und Mosel, Geogr. Abh., Stuttgart 1923, S. 64.

[27]) Die starke Auflösung ist wahrscheinlich auf das mittelfränkische Hebungszentrum des Keupergewölbes bei Steinach zurückzuführen. Diese Vermutung spricht auch A. Kirchner aus (s. [19]).

[28]) Thürach, H., Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken. Cassel 1888, Geogn. Jh. I., S. 139.

[29]) Hellmann, Klimaatlas von Deutschland, Berlin 1921, Karte 15—27.

[30]) Alt, E., Die mittlere Temperaturverteilung in Süddeutschland, München 1921, Beil. z. Deutsch. Metereol. Jb. 1920, Bayern.

[31]) Alt, E., Frostgrenzen und Frosthäufigkeit in Süddeutschland, München 1912, Mitt. Geogr. Ges. München, VII., S. 422—430.

[32]) $\text{Frostdichte} = \frac{\text{Zahl der Frosttage}}{\text{Zahl d. Tage zw. erst. u. letzt. Frost.}}$

[33]) Haeuser, J., Die Niederschlagsverhältnisse in Bayern und in den angrenzenden Staaten, München 1930, Veröff. Bayr. Landesstelle für Gewässerkunde.

[34]) Huttenlocher, F., Sonnen- und Schattenlage, ihr Klima und ihr Einfluß in den Alpen ..., Oehringen 1923, Erd- und landeskundliche Abh. aus Schwaben und Franken, H. 7.

[35]) Knoch, K., Betrachtungen über das geographische Moment in der Mikroklimatologie, Oehringen 1932, Uhlig-Festgabe.

[36]) Lang, R., Verwitterung und Bodenbildung, Stuttgart 1920.

[37]) Münichsdörfer, F., Bayerns Boden, die natürlichen Grundlagen der Siedlung, I., II., München 1932.

[38]) Dömens, A., Ueber Sandsteine und ihre Verwitterungsprodukte im fränkischen mittleren und oberen Keuper, München 1893, Z. forstl. naturw., S. 305—320.

[39]) Stremme, Allgemeine Bodenkarte Europas, 1:10 Mill., 1927.

[40]) Münichsdörfer, F., Bodenkarte Bayerns mit Erläuterungen 1:400000, 1929.

[41]) Niklas, H., Poelt, H., Landwirtschaftliche Bodenübersichtskarte von Süddeutschland. München 1921, Beil. z. Deutsch. Metereol. Jb., 1920, Bayern.

[42]) S. in Walter, H., Einführung in die Pflanzengeographie Deutschlands, Jena 1927, S. 385/386.

[43]) Vogtherr, Standort und Waldbodenpflanzen im mittelfränkischen Keuper und Juraweststrand, Mitt. Ver. h. Forstb. Bay., 30.

[44]) Thürach, H., s. [28]).

[45]) Schuster, M., Abriß der Geologie von Bayern, München 1929.

[46]) Christa, E., s. [25]).

[47]) Geognostische Karte von Bayern 1:100000, Bl. Windsheim, Teilbl. Windsheim, Uffenheim, Kitzingen.

[48]) Thürach, H., s. [28]).

[49]) Diese Angabe ist den Bestandsbeschreibungen der Schönbornschen Waldungen entnommen.

[50]) Christa, E., s. [25]), S. 43.

[51]) Gradmann, R., Süddeutschland, Stuttgart, 1930, S. 55.

[52]) Knoch, K., s. [35]).

[53]) Heller, F., Geologische Untersuchungen im Bereich des fränkischen Grundgipses, Nürnberg 1930, Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg, XXIII., H. 3.

[54]) Bavaria, München 1865, III., S. 894.

[55]) Bundschuh, Topographisches Lexikon von Franken, Ulm 1799—1804.

[56]) Götz, W., Handbuch von Bayern, München 1898, zit. nach Schwender[14]), S. 19.

[57]) Guckenberger, E., Die Verbreitung des Waldlandes in Süddeutschland nach natürlichen Landschaften, Erlangen 1932, Diss.

[58]) Gradmann, R., Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb, Tübingen 1900, S. 311—314.

[59]) Gauckler, K., Das südlich-kontinentale Element in der Flora von Bayern, Nördlingen 1930, Diss.

[60]) Eine Standortsangabe für Digitalis purpurea finden wir in der Literatur nicht. Das Vorkommen im Schwanberggebiet ist sicher auf den künstlichen Anbau im Schloßgarten zurückzuführen, wenngleich nach Hayek[61]) heute der rote Fingerhut als Schlagpflanze im Vordringen nach dem Osten begriffen ist. Auch Ulex europaeus,

von Scherzer für den Schwanberg[62]), von Vollmann für Ebrach und Unterſteinbach[63]) angegeben, dürfte nicht urſprünglich ſein, da er häufig als Wildfutter angebaut wird[64]), S. 60.

[61]) Hayek, A., Allgemeine Pflanzengeographie, Berlin 1926, S. 218.

[62]) Scherzer, H., Erd- und pflanzengeſchichtliche Wanderungen durchs Frankenland, Wunſiedel 1920, I., S. 111.

[63]) Vollmann, F., Flora von Bayern, Stuttgart 1914, S. 463.

[64]) Hanemann, J., Die Flora der näheren und weiteren Umgebung von Neuſtadt a. Aiſch, Neuſtadt a. A. 1934, S. 60.

[65]) Welte, A., Der Weinbau des mittleren Mainlandes in ſeiner ehemaligen Verbreitung, Stuttgart 1934, F. z. Deutſch. L. u. Volksk., 31., S. 28/29.

[66]) Bavaria III., S. 1055.

[67]) Klarmann, J., Der Steigerwald in der Vergangenheit, Gerolzhofen 1909, S. 134.

[68]) Würzburger Land vor 100 Jahren, Würzburg 1914, Feſtſchr., S. 252.

[69]) Leider können die einſchlägigen Zahlen nach der Volkszählung von 1925 nicht mitgeteilt werden, weil ſie in der „Statiſtik d. Deutſch. Reiches" nur für Regierungsbezirke u. Bezirksämter veröffentlicht ſind. Deren Grenzen kümmern ſich aber wenig um natürliche Einheiten. Wir halten uns deshalb an d. Zahlenmaterial d. Volkszählung v. 1905, wie ſie bei Schwender[14]), S. 26 angeführt iſt. In methodiſcher Hinſicht beſtehen für ein derartiges Vorgehen keinerlei Bedenken, da es uns nur um die Feſtſtellung relativer Verhältniſſe zu tun iſt.

[70]) Riehl, W. H., Die Naturgeſchichte des Deutſchen Volkes, Leipzig ?, S. 39.

[71]) Gradmann, R., Die Arbeitsweiſe der Siedlungsgeographie in ihrer Anwendung auf das Frankenland, Z. Bayer. Landesgeſchichte, I., S. 355.

[72]) Zender, A., Die Arten und Formen des Waldes im engeren Rhein- und Maingebiet, Frankfurt a. M. 1933, Frankf. Geogr. Hefte VII, H. 2.

[73]) Einen ausführlichen Bericht über die Einbringungsverſuche dieſer Waldbäume in Bayern gibt Mayr, H., Die Anbauverſuche mit fremdländiſchen Baumarten in den Staatswaldungen des Königreiches Bayern, Forſtwiſſenſch. Centralbl. XCIX!, Berlin 1907, S. 1..., 65..., 129..., 336...

[74]) Türen, R., Die Grundlagen der Urlandſchaftsforſchung, ein Beitrag zur Erforſchung der Geſchichte der anthropogenen Beeinfluſſung der Vegetation Mitteleuropas, Nachr. a. Niederſachſ. Urgeſch., Hildesheim u. Leipzig 1931, S. 84—96.

[75]) Berg, v., Geſchichte der deutſchen Wälder bis zum Schluſſe des Mittelalters, Dresden 1871, S. 29 ...

[76]) Borgreve, B., Die Verbreitung und wirtſchaftliche Bedeutung der wichtigſten Waldbäume innerhalb Deutſchlands, Forſch. z. Deutſch. Landes- und Volkskunde, Stuttgart 1888.

[77]) Hausrath, H., Die Verbreitung der wichtigſten einheimiſchen Waldbäume in Deutſchland, Leipzig 1901, G. Z., S. 625.

[78]) Mayr, H., Die urſprüngliche Verbreitung der Holzarten in Süddeutſchland, München 1930, Jb. Geogr. Geſ. München 1901/02, S. XLV.

[79]) Rubner, K., Die pflanzengeographiſchen Grundlagen des Waldbaus, Neudamm 1925, S. 237.

[80]) Sendner, Die Vegetationsverhältniſſe Südbayerns, München 1854, S. 502.

[81]) Mayr, H., Die urſprüngliche Verbreitung der Nadelbäume in Bayern, 1906, Vortr. Bay. Bot. Geſ. zit. n. Voit, E., Geſchichtliche Darſtellung des Einfluſſes der künſtlichen Verjüngung auf die Verbreitung der Holzarten, München 1908, Diſſ. S. 70.

[82]) Dengler, A., Die horizontale Verbreitung der Kiefer, Neudamm 1904, Mitt. a. d. forſtl. Verſuchsw. Preußens.

[83]) Rubner, K., ſ. [79]), S. 219.

[84]) Mayr, H., ſ. [81]), S. 54.

[85]) Dengler, A., Die Horizontalverbreitung der Fichte, Neudamm 1912.

[86]) Rebel, Waldbauliches aus Bayern, II. 1924, zit. nach Rubner, K., ſ. [79]), S. 214.

[87]) Dengler, A., Die Horizontalverbreitung der Tanne, Neudamm 1912.

[88]) Rubner, K., ſ. [79]), S. 233/234.

[89]) Windisch-Grätz, Die ursprüngliche natürliche Verbreitungsgrenze der Tanne in Süddeutschland, Nat. Z. f. Land- u. Forstw. Stuttgart 1912.
Siehe auch Mattfeld, J., Das Areal der Weißtanne, 1926, Mitt. d. Deutsch. Dendrol. Ges., Jahrbuch.

[90]) Gradmann, R., Der obergermanische Limes und das Fränkische Nadelholzgebiet, Gotha 1899, Pet. Mitt., S. 57—66.

[91]) Mayr, H., Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage, 1909, S. 59.

[92]) „Grundlagen für die umfassende Waldstandsprüfung in den Forstämtern Ebrach und Burgwindheim." Angefertigt von der Regierung von Oberfranken, einzusehen in den betreffenden Forstämtern.

[93]) Türen, R., Ist die Buche die „Nährmutter des deutschen Waldes?", Forstarchiv 1932, H. 1/2, S. 30.

[94]) Rubner, K., s. [79]), S. 220.

[95]) Diese Beobachtung findet besonders im Buchenbezirk des Forstamtes Ebrach ihre Bestätigung.

[96]) Leiningen-Westerburg, Graf zu, Edaphische Faktoren, in [79]), S. 143.

[97]) Gradmann, R., Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb, Tübingen 1900, I., S. 29/30.

[98]) Troll, W., Die natürlichen Wälder im Gebiet des Isarvorlandgletschers, München 1926, Landesk. Forsch., hsg. v. d. Geogr. Ges. München, S. 47.

[99]) Gradmann, R., Unsere Flußtäler im Urzustand, Berlin 1932, Z. G. Erdkde. Berlin, S. 16.

[100]) Sauerteig, P., Entwicklung der Schwarzenbergschen Forsten in Bayern mit besonderer Berücksichtigung der letzten 60 Jahre, Würzburg 1928, Diss., S. 71/72.

[101]) Hausrath, H., Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft, Leipzig u. Berlin 1911, S. 153—155.

[102]) Rubner, K., Holzartenwechsel, Hannover 1932, Forstarchiv, H. 1/2, S. 3.

[103]) Nietsch, H., Mitteleuropäischer Urwald, Berlin 1927, Z. G. Erdk. Berlin, S. 1–16.

[104]) Tschermak, L., Einiges über den Urwald von waldbaulichen Gesichtspunkten, 1910, Centralbl. f. d. ges. Forstw. 36.

[105]) Gradmann, R., Die Steppenheidetheorie, Leipzig und Berlin 1933, G. Z., S. 276.

[106]) s. [11]) und [37]) I., S. 34/35.

[107]) Eschenlohr, Schwäbischer Wald im Wandel der Zeit, 1930, Mitt. Ver. Höh. Forstbeamten Bayerns, 25., S. 111.

[108]) Bernbeck, Probleme der physiologischen Tiefgründigkeit, 1930, Mitt. Ver. höh. Forstbeamten Bayerns, H. 8/9.

[109]) s. [101]), S. 162—189.

[110]) Jacobi, H. B., Die Verdrängung der Laubwälder durch die Nadelwälder in Deutschland, Tübingen 1912.

[111]) Ueber den Einfluß der Verjüngungsart auf den Holzartenbestand siehe E. Voit, Die geschichtliche Darstellung des Einflusses der künstlichen Verjüngung auf die Verbreitung der Holzarten im Königreich Bayern, München 1908. Diese Arbeit kann uns leider bei der Dürftigkeit historischer Nachrichten in dieser Beziehung keinerlei Aufschluß über unser spezielles Untersuchungsgebiet geben.

[112]) „Geschichtlicher Ueberblick über die Bewirtschaftung des oberfränkischen Steigerwaldes bis zum Betriebswerk 1900," S. 7; aufliegend in den oberfränkischen Forstämtern.

[113]) Gams, H., Nordhagen, R., Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa, Mitt. Geogr. Ges. München, 1923, 16.

[114]) Bertsch, K., Klima, Pflanzendecke und Besiedlung Mitteleuropas in vor- und frühgeschichtlicher Zeit nach den Ergebnissen der pollenanalytischen Forschung, Frankfurt/M. 1929, Ber. Röm. Germ. Komm. 18.

[115]) Rudolph, K., Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas, Beih. Bot. Centralbl. 47, 1930.

[116]) Rudolph, K., Die natürliche Holzartenverteilung in Deutschland nach den bisherigen Ergebnissen der Pollenanalyse, Forstarchiv 1932, H. 1/2, S. 7.

[117]) Rytz, W., Urgeschichtsforschung und neuere botanische Methoden, Bamberg 1931, Germania, Korr.-Bl. d. Röm.-Germ. Komm., XV., S. 43.

[118]) Krüdener, Waldtypen als kleinste natürliche Landschaftseinheiten ..., 1926, Peterm. Mitt., 72.

[119]) Firbas, F., Ueber die Bestimmung der Walddichte und der Vegetation waldloser Gebiete mit Hilfe der Pollenanalyse, Berlin 1934, Planta, Arch. f. wiss. Bot., 22., H. 1, S. 109—144.

[120]) Gradmann, R., Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung, 1901, G. Z.

[121]) Gradmann, R., Die Steppenheidetheorie, Leipzig und Berlin 1933, G. Z.
Derselbe, Die Steppenheide, Oehringen 1933, Naturw. Monatsschr., 46., H. 4.
Derselbe, Die geographische Bedeutung der postglazialen Klimaschwankungen, Breslau 1930, Verh. u. wiss. Abh. d. 23. Deutsch. Geogr.-Tages 1929.
Derselbe, Die Beziehungen zwischen Pflanzengeographie und Siedlungsgeschichte, Leipzig 1906, G. Z.
Derselbe, Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung, Leipzig 1901, G. Z.
Derselbe, Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb, Tübingen 1900.

[122]) Firbas, F., Die Vegetationsentwicklung des mitteleuropäischen Spätglazials, Stuttgart 1935, Bibliotheca Botanica, H. 112.

[123]) Die geographische Bedeutung der postglazialen Klimaschwankungen, Breslau 1930, Verh. u. wiss. Abh. d. 23. deutsch. Geogr.-Tages 1929, S. 178; siehe außerdem [105]), S. 271!

[124]) Berninger, O., Zur Geographie der frühen Besiedlung Ostpreußens, i. „Vom deutschen Osten", Festschr. f. M. Friedrichsen, Breslau 1934, S. 113—124.

[125]) Dörries, H., Das Problem der Urlandschaft im atlantischen Nordwesteuropa, Verh. u. wiss. Abh. d. 23. deutsch. Geogr.-Tages 1929, S. 218.

[126]) Gradmann, „Karte der Verbreitung der Steppenheideflora in Süddeutschland" i. „Süddeutschland", Stuttgart 1931.

[127]) Siehe „Verbreitungskarte einiger Steppenheideleitpflanzen im Gebiet des Steigerwaldes und seiner Umgebung" (nach K. Gaukler)!

[128]) Scherzer, E., Die Flora des Windsheimer Gaues mit besonderer Berücksichtigung der Steppenheidegenossenschaft unseres Pflanzenhortes auf dem Gipshügel bei Windsheim, Nürnberg 1912, Denkschr. z. Feier d. 25jähr. Best. d. Bot. Ver. Nürnberg, S. 9—13.

[129]) Schwarz, A., Flora der Umgebung von Nürnberg und Erlangen, Nürnberg 1897 bis 1901, Bd. 2—5.

[130]) Schaaf, G., Ueber die Besiedlung von Neuland durch Steppenheidevegetation, Stuttgart 1928, Jb. Ver. Vaterl. Naturkde. i. Württemberg, 84, S. XLVI.

[131]) Gradmann, R., Die Steppenheide, Oehringen 1933, Naturw. Monatsschr., 46., H. 4, S. 109/110.

[132]) Eichler, Gradmann, Meigen, Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern, Stuttgart 1927, S. 427/428.

[133]) Albedo = das Verhältnis der reflektierten Strahlung zur einfallenden Strahlung.

[134]) Geiger, R., Das Klima der bodennahen Luftschichten, Braunschweig 1927, S. 115.

[135]) Hülle, W., Grundzüge der vorrömischen Besiedlung Bayerns r. d. Rh. in ihrer Abhängigkeit von den natürlichen und kulturellen Verhältnissen der Vorzeit, Augsburg 1932, Diss.

[136]) Hock, F., Vor- und Frühgeschichte Frankens, Würzburg 1922, im „Führer durch das Fränkische Luitpoldmuseum in Würzburg", S. 99.

[137]) Paret, O., Grabhügel und Siedlungsforschung, Gotha 1924, Pet. Mitt., S. 123.

[138]) Eberl, B., Die bayerischen Ortsnamen als Grundlage der Siedlungsgeschichte, München 1925.

[139]) Beck, E., Die Ortsnamen des Aischtales und der Nachbarländer, Neustadt/Aisch 1926.

[140]) Ziegeldörfer, A., Hey, G., Die Ortsnamen des ehemaligen Hochstifts Bamberg, Bamberg 1911.

[141]) Schlüter, O., Die Siedlungsräume des Altertums und ihre Bedeutung für die Landeskunde, Breslau 1930, Verh. u. wiss. Abh. d. 23. Deutsch. Geogr.-Tages z. Magdeburg 1929, S. 188.

[142]) Bachmann, M., Die Verbreitung der slavischen Siedlungen in Nordbayern, Erlangen 1925, Diss.
[143]) s. [142]), S. 79 u. [144]), S. 26.
[144]) Reinecke, P., Die Slaven in Nordbayern, Bayr. Vorgeschichtsfreund 1927/28, H. 7.
[145]) nach [14]), S. 105/114.
[146]) Die den Ortsnamen beigegebenen Zahlen bedeuten hier und in Zukunft die erste bekannte urkundliche Nennung.
[147]) Als Gründung der Zisterzienser war Kloster-Ebrach eine „systematische Rodungsanstalt".
[148]) Troll, W., Die Bedeutung der Ortsnamen für die pflanzengeographische Forschung, 1926, Z. f. Ortsnamenforschung, S. 13.
[149]) Vollmann, R., Flurnamenforschung, München 1936, S. 9.
[150]) Gradmann, R., Die Arbeitsweise der Siedlungsgeographie in ihrer Anwendung auf das Frankenland, 1928, Z. f. Bayr. Landesgeschichte, Bd. 1, S. 340.
[151]) Voit ([111]), Troll ([98], S. 122), Sauerteig ([100], S. 23).
[152]) Die in Klammern beigefügten Ortsnamen stammen vom Verf.
[153]) Schultes, J. A. v., Historische Schriften und Sammlungen ungedruckter Urkunden zur Erläuterung der deutschen Geschichte und Geographie des mittleren Zeitalters, 1798, I., S. 127/128.
[154]) Wegele, F., Monumenta Eberacensia, Nördlingen 1863.
[155]) Falkenstein, J. H., Urkunden und Zeugnisse vom achten Seculo bis auf gegenwärtige Zeiten ..., Neustadt/Aisch 1789, I.—IV.

Schrifttum.

Zur Einleitung:

1. Böhme, E. W., Die Urlandschaft des Maintales zwischen Seligenstadt und Frankfurt, Frankfurt a. M. 1932, Frankf. Geogr. Hefte, 1.
2. Creutzburg, N., Die Entwicklung des nordöstlichen Thüringer Waldes zur Kulturlandschaft, München und Berlin 1925, Drygalski-Festschr.
3. Gradmann, R., Das harmonische Landschaftsbild, Berlin 1924, Z. G. Erdkunde, Berlin.
4. Hesmer, H., Naturwaldzellen, Berlin 1934, Der deutsche Forstwirt, Nr. 13/14.
5. Jäger, F., Versuch einer anthropogeographischen Gliederung der Erdoberfläche, Gotha 1934, Pet. Mitt.
6. Jessen, O., Natur-, Raub- und Kulturlandschaft in Angola, Berlin 1933, Z. G. Erdkde., Berlin.
7. Schlüter, O., Die Urlandschaft, Breslau 1926, i. Volz, Der ostdeutsche Volksboden.
8. Schmithüsen, J., Der Niederwald des linksrheinischen Schiefergebirges, ein Beitrag zur Geographie der rheinischen Kulturlandschaft, Bonn 1934, Beitr. z. Landeskde. d. Rheinlande, II., H. 4.
9. Schuster-Steingaden, Landschaft und Mensch, Berlin 1928, Die Ernährung der Pflanze.
10. Türen, R., Die Grundlagen der Urlandschaftsforschung, ein Beitrag zur Erforschung der Geschichte der anthropogenen Beeinflussung der Vegetation Mitteleuropas, Nachr. a. Niedersachsens Urgeschichte, Hildesheim und Leipzig 1931.

Zur Morphologie:

11. Christa, E., Der Schwanberg im Steigerwald, München 1925, Veröff. Ges. Bayer. Landeskde.
12. Dorn, P., Die Umbiegung der Frankenalb, Nürnberg 1933, Fränkische Heimat 8/9.
13. Derselbe, Ueber den tektonischen Bau des ostfränkisch-oberpfälzischen Deckgebirges, Berlin 1933, Geol. Rundschau, Salomon-Festschr.
14. Gradmann, R., Das Schichtstufenland, Berlin 1919, Z. G. Erdkde., Berlin.
15. Kirchner, A., Die saxonische Tektonik Unterfrankens und ihre Einwirkungen auf die Morphologie und Flußgeschichte des Mains, München 1934.
16. Lehmann, O., Zur Morphologie des Steigerwaldes, Leipzig 1913, Verh. Ges. Naturf. u. Aerzte, 85.
17. Rückert, L., Zur Flußgeschichte und Morphologie des Regnitztales, Erlangen 1931/1932, Sitzber. Phys.-Med.-Soz.
18. Schmidthenner, H., Die Oberflächenformen der Stufenlandschaft zwischen Maas und Mosel, Stuttgart 1923, Geogr. Abh.
19. Schuster, M., Aufbau und Geschichte der Landschaft um den mittleren Main, Nürnberg 1925, Veröff. Ges. Bayr. Landesk., H. 2.
20. Wagner, G., Berg und Tal im Triasland, Oehringen 1922, Erd- und landeskdl. Abh. aus Schwaben und Franken, H. 4.

Zur Klimatologie:

21. Alt, E., Frostgrenzen und Frosthäufigkeit in Süddeutschland. München 1912, Mitt. Geogr. Ges. München.
22. Derselbe, die mittlere Temperaturverteilung in Süddeutschland, München 1921, Beil. z. Deutsch. Metereol. Jb. 1920, Bayern.
23. Geiger, R., Das Klima der bodennahen Luftschichten, Braunschweig 1927.
24. Haeuser, J., Die Niederschlagsverhältnisse in Bayern und in den angrenzenden Staaten, München 1930, Veröff. Bayer. Landesstelle f. Gewässerkde.
25. Hellmann, Klimaatlas von Deutschland, Berlin 1921.

26. Huttenlocher, F., Sonnen- und Schattenlage, ihr Klima und ihr Einfluß in den Alpen sowie im Schwaben- und Frankenland, Oehringen 1923, Erd- und landeskdl. Abh. aus Schwaben und Franken, H. 7.
27. Knoch, K., Betrachtungen über das geographische Moment in der Mikroklimatologie, Oehringen 1932, Uhlig-Festschr.

Zur Bodenkunde:

28. Bernbeck, Probleme der physiologischen Tiefgründigkeit, Mitt. Ver. höh. Forstbeamt. Bay., H. 8/9.
29. Dömens, A., Ueber Sandsteine und ihre Verwitterungsprodukte im fränkischen mittleren und oberen Keuper, München 1893, Z. forstl.-naturw.
30. Gradmann, R., Unsere Flußtäler im Urzustand, Berlin 1932, Z. G. Erdkde. Berlin.
31. Grundlagen für die umfassende Waldstandsprüfung in den Forstämtern Ebrach und Burgwindheim; aufliegend in den zuständigen Forstämtern.
32. Heller, F., Geologische Untersuchungen im Bereich des fränkischen Grundgipses. Nürnberg 1930, Abh. Naturh. Ges. Nürnberg, XXIII., H. 3.
33. Lang, R., Verwitterung und Bodenbildung, Stuttgart 1920.
34. Münichsdörfer, F., Bayerns Boden, die natürlichen Grundlagen der Siedlung, München 1932, I., II.
35. Schuster, M., Abriß der Geologie von Bayern, München 1929.
36. Thürach, H., Uebersicht über die Gliederung des Keupers im nördlichen Franken..., Cassel 1888, Geognost. Jh., I.
37. Türen, R., Ist die Buche die „Nährmutter des deutschen Waldes"?, 1932, Forstarchiv, H. 1.

Zur Pflanzengeographie:

38. Borgreve, B., Die Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der wichtigsten Waldbäume innerhalb Deutschlands, Stuttgart 1888, Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volkskde.
39. Dengler, A., Die horizontale Verbreitung der Kiefer, Neudamm 1904, Mitt. a. d. forstl. Versuchsw. Preußens.
40. Derselbe, Die Horizontalverbreitung der Fichte, Neudamm 1912.
41. Derselbe, Die Horizontalverbreitung der Tanne, Neudamm 1912.
42. Eichler, Gradmann, Meigen, Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern, Stuttgart 1927.
43. Gauckler, K., Das südlich-kontinentale Element in der Flora von Bayern, Nördlingen 1930, Diss.
44. Guckenberger, E., Die Verbreitung des Waldes in Süddeutschland nach natürlichen Landschaften, Erlangen 1932, Diss.
45. Hanemann, J., Die Flora der näheren und weiteren Umgebung von Neustadt-Aisch, Neustadt 1934.
46. Hausrath, H., Die Verbreitung der wichtigsten einheimischen Waldbäume in Deutschland, Leipzig 1901, G. Z.
47. Derselbe, Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft, Leipzig und Berlin 1911.
48. Hayek, A., Allgemeine Pflanzengeographie, Berlin 1926.
49. Krüdener, Waldtypen als kleinste natürliche Landschaftseinheiten ..., 1926, Pet. Mitt.
50. Mattfeld, J., Das Areal der Weißtanne, 1926, Mitt. d. Deutsch. Dendrol. Ges., Jb.
51. Mayr, H., Die ursprüngliche Verbreitung der Holzarten in Süddeutschland, München 1903, Jb. Geogr. Ges. München 1901/02.
52. Derselbe, Die ursprüngliche Verbreitung der Nadelbäume in Bayern, 1906, Vortr. Bayr. Bot. Ges.
53. Derselbe, Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage, 1909.
54. Rebel, Waldbauliches aus Bayern, 1924, II.

55. Rubner, K., Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus, Neudamm 1925.
56. Scherzer, C., Die Flora des Windsheimer Gaues mit besonderer Berücksichtigung der Steppenheidegenossenschaft unseres Pflanzenhortes auf dem Gipshügel bei Windsheim, Nürnberg 1912, Denkschr. z. Feier d. 25jähr. Best. Bot. V. Nürnbg.
57. Scherzer, H., Erd- und pflanzengeschichtliche Wanderungen durchs Frankenland, Wunsiedel 1920, I.
58. Schwarz, A., Flora der Umgebung von Nürnberg und Erlangen. Nürnberg 1897 bis 1901, Bd. 2—5.
59. Sendner, Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns, München 1854.
60. Troll, W., Die natürlichen Wälder im Gebiet des Isarvorlandgletschers, München 1926, Landeskdl. Forsch., hsg. v. d. Geogr. Ges. München.
61. Tschermak, L., Einiges über den Urwald von waldbaulichen Gesichtspunkten, 1910, Centralbl. f. d. ges. Forstw., 36.
62. Vogtherr, Standort und Waldbodenpflanzen im mittelfränkischen Keuper und Juraweststrand, Mitt. Ver. höh. Forstbeamten Bay., 1930.
63. Vollmann, F., Flora von Bayern, Stuttgart 1914.
64. Walter, H., Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands, Jena 1927.
65. Windisch-Grätz, Die ursprüngliche natürliche Verbreitungsgrenze der Tanne in Süddeutschland, Stuttgart 1912, Nat. Z. f. Land- u. Forstw.
66. Zender, A., Die Arten und Formen des Waldes im engeren Rhein- und Maingebiet, Frankfurt/M. 1933, Frankf. Geogr. Hefte, VII, H. 2.

Zur Pollenanalyse:

67. Bertsch, K., Klima, Pflanzendecke und Besiedlung Mitteleuropas in vor- und frühgeschichtlicher Zeit nach den Ergebnissen der pollanalytischen Forschung. Frankfurt/M. 1929, Ber. Röm.-Germ. Komm., 18.
68. Firbas, F., Die Vegetationsentwicklung des mitteleuropäischen Spätglazials, Stuttgart 1935, Bibliotheca Botanica, H. 112.
69. Derselbe, Ueber die Bestimmung der Walddichte und der Vegetation waldloser Gebiete mit Hilfe der Pollenanalyse, Berlin 1934, Planta, Arch. f. wiss. Bot., Bd. 22, H. 1.
70 Gams und Nordhagen, Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa, München 1923, Mitt. Geogr. Ges. München.
71 Rudolph, K., Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas, Beih. Bot. Centralbl., 47., 1930.
72. Derselbe, Die natürliche Holzartenverteilung in Deutschland nach den bisherigen Ergebnissen der Pollenanalyse, Hannover 1932, Forstarchiv.
73. Ryß, Urgeschichtsforschung und neuere botanische Methoden, Bamberg 1931, Germania, Korr.-Bl. d. Röm.-Germ.-Komm., XV.

Zur Steppenheidetheorie:

74. Berninger, O., Zur Geographie der frühen Besiedlung Ostpreußens, Breslau 1934, 1. „Vom deutschen Osten", Friedrichsen-Festschr.
75. Dörries, H., Das Problem der Urlandschaft im atlantischen Nordwesteuropa, Verh. u. wiss. Abh. d. 23. Deutsch. Geogr.-T. 1929, Breslau 1930.
76. Gradmann, R., Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb, Tübingen 1900.
77. Derselbe. Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung, Leipzig 1901, G. Z.
78. Derselbe. Die Beziehungen zwischen Pflanzengeographie und Siedlungsgeschichte, Leipzig 1906, G. Z.
79. Derselbe, Die Arbeitsweise der Siedlungsgeographie in ihrer Anwendung auf das Frankenland, 1928, Z. Bay. Landesgesch., I.
80. Derselbe, Die geographische Bedeutung der postglazialen Klimaschwankungen, Breslau 1930, Verh. u. wiss. Abh. d. 23. D. Geogr.-T. 1929.

81. Gradmann, R., Süddeutschland, Stuttgart 1930.
82. Derselbe, Die Steppenheidetheorie, Leipzig u. Berlin 1933, G. Z.
83. Derselbe, Die Steppenheide, Oehringen 1933, Naturw. Monatsschr. 46.
84. Nietsch, H., Mitteleuropäischer Urwald, Berlin 1927, Z. G. Erdkde. Berlin.
85. Derselbe, Steppenheide oder Eichenwald?, eine urlandschaftskundliche Untersuchung zum Verständnis der vorgeschichtlichen Siedlung in Mitteleuropa, Weimar 1935.
86. Schaaf, G., Ueber die Besiedlung von Neuland durch Steppenheideflora, Stuttgart 1928, Jb. Ver. Vaterl. Naturkde. i. Württemberg, 84, S. XLVI.

Zur Siedlungsgeographie:

87. Bachmann, M., Die Verbreitung der slavischen Siedlungen in Nordbayern, Erlangen 1925, Diss.
88. Beck, C., Die Ortsnamen des Aischtales und der Nachbarländer, Neustadt/Aisch 1926.
89. Eberl, B., Die bayerischen Ortsnamen als Grundlage der Siedlungsgeschichte, München 1925.
90. Gradmann, R., Der obergermanische Limes und das fränkische Nadelholzgebiet, Gotha 1899, Pet. Mitt.
91. Hock, G., Vor- und Frühgeschichte Frankens, Würzburg 1922, i. „Führer durch das Fränkische Luitpoldmuseum in Würzburg".
92. Hülle, W., Grundzüge der vorrömischen Besiedlung Bayerns r. d. Rh. in ihrer Abhängigkeit von den natürlichen und kulturellen Verhältnissen der Vorzeit, Augsburg 1932, Diss.
93. Paret, O., Grabhügel und Siedlungsforschung, Gotha 1924, Pet. Mitt.
94. Reinecke, P., Die Slaven in Nordbayern, Bayer. Vorgeschichtsfreund 1927/1928
95. Riehl, W. H., Die Naturgeschichte des Deutschen Volkes, Leipzig ?
96. Schlüter, O., Die Siedlungsräume des Altertums und ihre Bedeutung für die Landeskunde, Breslau 1930, Verh. u. wiss. Abh. d. 23. Deutsch. Geogr. Tages 1929.
97. Schwender, J., Der Steigerwald, ein Beitrag zur Geographie Frankens, Stuttgart 1908, Forsch. z. d. Landes- u. Volkskde. VII.
98. Troll, W., Die Bedeutung der Ortsnamen für die pflanzengeographische Forschung 1926, Z. f. Ortsnamenforschung.
99. Vollmann, R., Flurnamenforschung, München 1926.
100. Ziegeldörfer, A., Hey, G., Die Ortsnamen des ehemaligen Hochstifts Bamberg, Bamberg 1911.

Zur Geschichte des Steigerwaldes:

101. Bavaria, München 1865, III.
102. Bundschuh, Topographisches Lexikon von Franken, Ulm 1799—1804.
103. Falkenstein, J., H., Urkunden und Zeugnisse vom 8. Seculo bis auf gegenwärtige Zeiten ..., Neustadt/Aisch 1789, I—IV.
104. Klarmann, L., Der Steigerwald in der Vergangenheit, Gerolzhofen 1909.
105. Schultes, J., A., Historische Schriften und Sammlungen ungedruckter Urkunden zur Erläuterung der deutschen Geschichte und Geographie des mittleren Zeitalters, 1798, I.
106. Wegele, F., Monumenta Eberacensia, Nördlingen 1863.
107. Welte, A., Der Weinbau des mittleren Mainlandes in seiner ehemaligen Verbreitung, Stuttgart 1934, F. z. d. Landes- u. Volkskunde, XXXI., H. 1.
108. Würzburger Land vor 100 Jahren, Würzburg 1914, Festschr.

Zur Forstgeschichte:

109. Aufstellung über den Umfang der Oberholzvorräte in den früher Ebrachschen Waldungen, 1821; Akt, eingesehen in der Forstamts-Außenstelle Oberschwappach.
110. Berg, v., Die Geschichte der deutschen Wälder bis zum Schlusse des Mittelalters, Dresden 1871.

111. Beſtandsbeſchreibungen der Staats- und Gemeindewaldungen und der Privatwälder derer von Caſtell, Crailsheim, Schönborn, Schwarzenberg u. a.; aufliegend in den zuſtändigen Forſtämtern.
112. Bodenbenutzungserhebung des Deutſchen Reiches 1935, Land Bayern, Bez.-A.: Gerolzhofen, Haßfurth, Kitzingen (U.-Franken); Neuſtadt, Scheinfeld, Uffenheim (M.-Fr.); Bamberg-Weſt, Höchſtadt (O.-Fr.).
113. Eſchenlohr, Schwäbiſcher Wald im Wandel der Zeit, 1930, Mitt. Ver. höh. Forſtbeamt. Bay., H. 8/9.
114. Geſchichtlicher Ueberblick über die Bewirtſchaftung des oberfränkiſchen Steigerwaldes bis zum Betriebswerk 1900; aufliegend in den oberfränkiſchen Steigerwaldforſtämtern.
115. Jacobi, H. B., Die Verdrängung der Laubwälder durch die Nadelwälder, Tübingen 1912.
116. Mayr, H., Die Anbauverſuche mit fremdländiſchen Holzarten in den Staatswaldungen des Königreichs Bayern, Forſtw. Centralbl., XCIX., Berlin 1907.
117. Rubner, K., Holzartenwechſel, Hannover 1932, Forſtarchiv, H. 1/2.
118. Sauerteig, P., Die Entwicklung der Schwarzenbergſchen Forſten in Bayern mit beſonderer Berückſichtigung der letzten 60 Jahre, Würzburg 1928, Diſſ.
119. Voit, E., Die geſchichtliche Darſtellung des Einfluſſes der künſtlichen Verjüngung auf die Verbreitung der Holzarten im Königreich Bayern, München 1908, Diſſ.

Karten.

120. Topographiſcher Atlas von Bayern 1:5000.
121. Topographiſcher Atlas von Bayern 1:50000.
122. Karte von Bayern 1:250000.
123. Geognoſtiſche Karte von Bayern 1:100000, Bl. Windsheim, Teilbl. Windsheim, Uffenheim und Kitzingen.
124. Karte der Gelände- und Bodenformen für die bayeriſchen Staatsforſtgebiete 1:100000.
125. Münichsdörfer, F., Bodenkarte Bayerns mit Erläuterungen 1:400000.
126. Niklas, H., Poelt, H., Landwirtſchaftliche Bodenüberſichtskarte von Süddeutſchland, München 1921, Beil. Deutſch. Metereol. Jb. 1920, Bayern.
127. Stremme, Allgemeine Bodenkarte Europas, 1:10 Mill., 1927.
128. Spezialwaldkarte der Staatsforſten ſowie der großen Gemeinde- und Privatwaldungen 1:5000.
129. Forſtamtliche Ueberſichtskarte 1:50000.
130. Caſtellſche Wildbannkarte („Aigentlicher abriß der ganzen Caſtellſchen und Lienburgiſchen Specklfelder Wildtflur, wie diesſelbe in anno 1497 in grunde gelegen und in anno 1629 aus uraltem Originalen renofiret worden").

Lebenslauf.

Ich, der deutsche Staatsangehörige Gustav Kreuzer, wurde am 10. April 1911 als Sohn des Manufakturwarengeschäftsinhabers Hermann Kreuzer und seiner Ehefrau Lina, geb. Rogner, in Rothenburg ob der Tauber geboren. Nach dem Besuch der Volks- und Realschule in Rothenburg ob der Tauber, dann der Oberrealschule in Ansbach bezog ich zunächst die Technische Hochschule in München, um Naturwissenschaften zu studieren. Weitere Semester meines Studiums, das ich 1932 wegen Krankheit unterbrechen mußte, verbrachte ich an den Universitäten Graz, München und Erlangen. Vorlesungen bzw. Uebungen hatte ich belegt in Chemie bei den Prof. Prof. Hölzl, Manchot, Prandl, Pummerer, Scrabal und Wieland, in Zoologie bei den Prof. Prof. Döderlein, von Frisch, Goetsch, Mangold und Seiler, in Botanik bei den Prof. Prof. Boas, Sandt, Schwemmle, Süßenguth, Troll, F. Weber und von Wettstein, in Geologie bei den Prof. Prof. Broili, von Freyberg, Erich Kaiser, Steinmetz und Storz, in Geographie bei den Prof. Prof. Berninger, Distel, von Drygalski, Greim und Metz.

Im Frühjahr 1936 legte ich das Bayerische Lehramtsexamen aus Chemie, Biologie und Geographie ab. Anschließend besuchte ich das naturwissenschaftlich-pädagogische Seminar an der Alten Oberrealschule in Nürnberg. Am 14. November 1936 promovierte ich mit der vorliegenden Arbeit. In der Zeit vom 1. November 1936 bis 15. April 1938 fand ich Verwendung zunächst als Studienreferendar, dann als Studienassessor an der Aufbauschule in Bamberg, der Oberrealschule und dem Realgymnasium in Augsburg, der Oberrealschule III in München und der Aufbauschule Speyer am Rhein. Am 19. März 1937 legte ich das II. Staatsexamen ab, am 20. Mai 1937 die besondere Prüfung für den Unterricht in Chemie, Biologie und Geographie. In den Monaten April bis September 1938 war ich an Arbeiten der Hochschularbeitsgemeinschaft der Reichsarbeitsgemeinschaft für Raumforschung an der Universität Erlangen beteiligt. Mit Beginn des Wintersemesters 1938 wurde ich als komm. Dozent an die Hochschule für Lehrerbildung in Bayreuth berufen.